This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

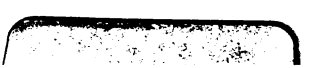
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

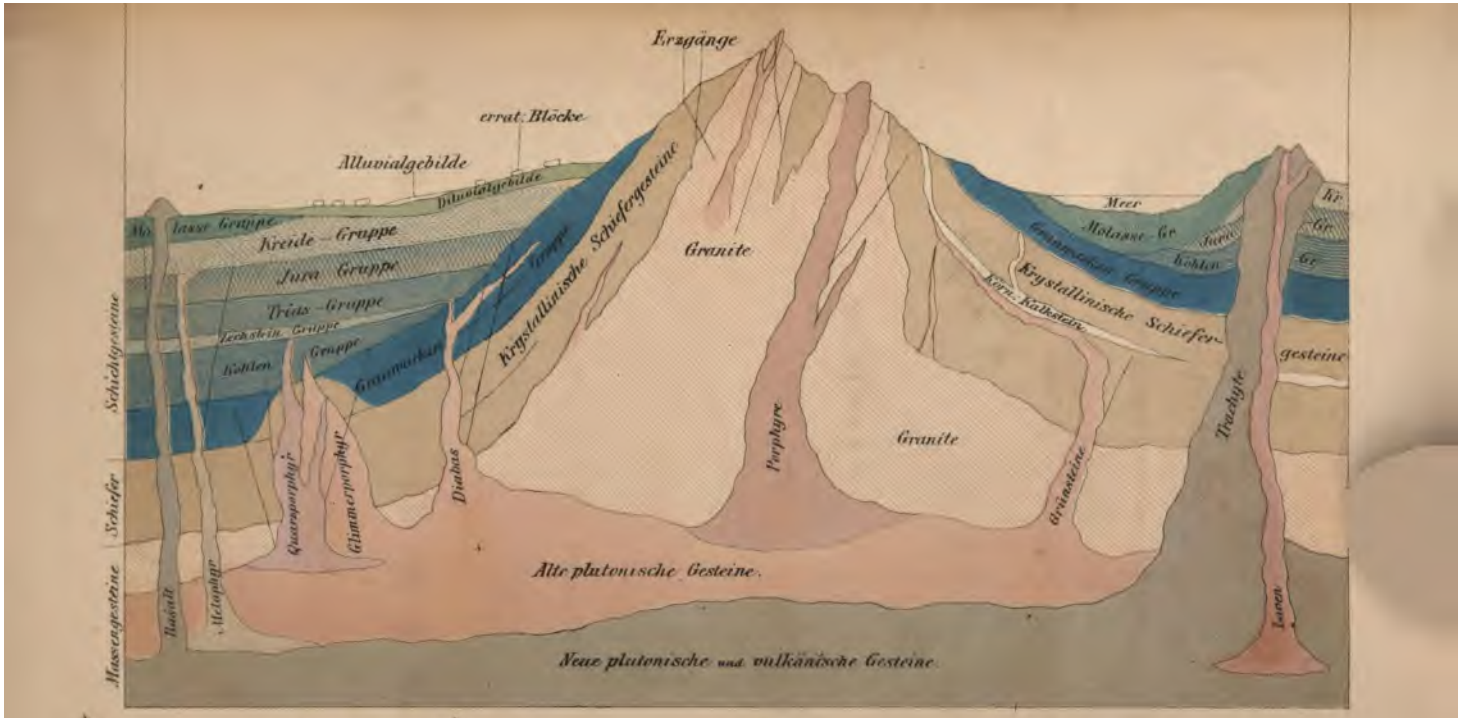
Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

PWR
Cotta



PWR
Cotta

(Cotta)



Idealer Querschnitt eines Theiles der festen Erdkruste.

Leitfaden und Vademecum

der

Geognosie

als dritte Auflage des Grundrisses der Geognosie und Geologie

von

B. Cotta.

ASTOR LIBRARY
NEW-YORK.

Dresden und **Leipzig,**
Arnoldische Buchhandlung.
1849.

Vorwort

zur dritten Auflage.

Seit der Herausgabe der zweiten Auflage meines Grundrisses der Geognosie und Geologie sind so treffliche Werke über physikalische Geographie und Geologie erschienen, dafs ich es für unnöthig halte, diese Abschnitte auf's Neue zu bearbeiten, und dagegen für passend, in dieser neuen Auflage nur einen kurzen Abrifs als Grundlage für Vorträge, so wie aufserdem eine Art Vademecum für Geognosten zu geben. Das heifst, ich werde den Charakter eines Lehrbuches ganz aufgeben und, aufser einem möglichst kurzen Leitfaden, das über den inneren Bau der festen Erdkruste näher Bekannte tabellarisch und alphabetisch zusammenzustellen suchen, so dafs man es leicht auf Reisen zu benutzen vermag. Diesen

tabellarischen und lexikographischen Theil (den Index) betrachte ich durchaus als Hauptsache, das Andere nur als Bindemittel und Erläuterung.

Es liegt in der Natur der Sache, dafs ein solcher erster Versuch noch in mancher Beziehung mangelhaft bleibt. Wer die Schwierigkeiten einer alphabetischen und tabellarischen Anordnung kennt, wird diefs leicht einsehen. Ungleichmäfsigkeiten der Behandlungsweise waren unvermeidlich, und namentlich dürfte künftig auch die Literatur mit mehr Auswahl anzuordnen sein.

Freiberg, den 17. März 1849.

B. Cotta.

Inhalt.

		Seite
Vorbemerkung		1
	Aeussere Geognosie.	
§. 1.	Allgemeiner Bau der Erde	3
– 2.	Dichtigkeitszunahme	—
– 3.	Magnetismus der Erde	—
– 4.	Wärme der Erde	4
– 5.	Gestalt der Erde	—
– 6.	Gestalt der Erdoberfläche	—
– 7.	Das Wasser	5
– 8.	Das Eis	6
– 9.	Vulkanische Thätigkeit	—
– 10.	Organisches Leben	7
	Innere Geognosie.	
– 11.	Innerer Bau der festen Erdkruste	9
	Gesteinslehre.	
– 12.	Alle Gesteine bestehen aus Anhäufungen von Mineraltheilen	—
– 13.	Mineralische Zusammensetzung der Gesteine	10
– 14.	Textur und besondere Formen der Gesteine	11
– 15.	Absonderung der Gesteine	12

Seite

§. 16. Schichtung 13
- 17. Gestalt der Gesteinskörper 14
- 18. Gesteine . . . . . —

Versteinerungslehre.

- 19. Versteinerungen 21
- 20. Leitmuscheln 22

Lagerungslehre.

- 21. Allgemeiner Bau 24

Schichtgesteine (Flötzformationen).

- 22. Allgemeines 26
- 23. Gesteinsverbindungsformeln der Schichtgesteine . . 27
- 24. Gleichzeitigkeitsbestimmung der Ablagerung durch Gesteine oder Gesteinsverbindungsformeln . . . 28
- 25. Lagerungsformeln 29
- 26. Gleichzeitigkeitsbestimmung (Parallelisirung) durch Lagerungsformeln und Versteinerungen 30
- 27. Gegenseitige Lagerung der Schichten u. Werth derselben 31
- 28. Eintheilung der Schichtgesteine 34
- 29. Beispiel (das Pariser Becken) 37
- 30. Benennung der Formationen und Gruppen . . . 41
- 31. Reihe der Gruppen und Formationen 42
- 32. Alluvial- und Diluvialperiode 43
- 33. Molassegruppe 44
- 34. Kreidegruppe 46
- 35. Juragruppe 48
- 36. Triasgruppe 49
- 37. Zechsteingruppe 50
- 38. Kohlengruppe 51
- 39. Grauwackengruppe 53

Schiefergesteine.

- 40. Allgemeines 54
- 41. Verbindungsformeln oder untergeordnete Einlagerungen der Schiefergesteine. 56
- 42. Stellung der Schiefergesteine 60

Massengesteine.

Seite

§. 43. Allgemeines 61
- 44. Verbindungsformeln der Massengesteine . . . 63

Quarzführende Massengesteine.

- 45. Granit 65
- 46. Granulit 70
- 47. Quarzporphyr 71

Quarzfreie Massengesteine.

- 48. Syenit 77
- 49. Grünstein 78
- 50. Die den Grünsteinen verwandten Gesteine . . . 84
- 51. Glimmerporphyr und Hornblendeporphyr . . . —
- 52. Melaphyr 86
- 53. Basalt 88
- 54. Phonolith 94
- 55. Trachyt . . . . . —
- 56. Laven und Vulcane 96

Anhang zu den Massengesteinen.

- 57. Körniger Kalkstein, Dolomit, Spatheisenstein und Gyps 99
- 58. Körniger Kalkstein und Dolomit . . . . . —
- 59. Spatheisenstein 101
- 60. Gyps 102

Ganggesteine (Ganglehre).

- 61. Gänge 103
- 62. Lagerung der Gänge 104
- 63. Gestalt oder Textur der Gangausfüllungen . . . 111
- 64. Veränderung oder Imprägnation des Nebengesteins . 115
- 65. Materialien der Gangausfüllung . . . . . —
- 66. Vertheilung des Ausfüllungsmaterials 116
- 67. Gangformationen . . . . . —
- 68. Erzgebirgische Gangformationen 117
- 69. Die Gänge der Zinngruppe 118
- 70. Die Gänge der pyritischen Silbergruppe . . . 120
- 71. 1) die edle Quarzformation . . . . . —
- 72. 2) die kiesige Bleiformation 121
- 73. 3) die edle Bleiformation oder Braunspathformation . 122

Seite

§ 74. Die Schwerspath-, Silber- und Kobaldgruppe . . 123
- 75. Die Gänge der Eisengruppe. 125
- 76. Parallelisirung anderer Ganggruppen 126

Rückblick.

- 77. Coordination der Schicht-, Schiefer-, Massen- und Ganggesteine 127

Index.

Ein alphabetisches Verzeichniſs der gewöhnlichsten Benennungen von Gesteinen und Schichtengruppen, nebst deren kurzer Charakterisirung 129

Tabellen.

Tab. I. Darstellung der verticalen oder historischen Verbreitung einiger organischen Formen.

Tab. II. Schichten und Gesteinsfolge in Deutschland.

Tab. III. Uebersicht der Lagerung in einigen geognostisch bekannten Erdgegenden, mit besonderer Berücksichtigung Deutschlands.

Wir Deutsche verstehen unter Geognosie vorzugsweise die Kenntnifs von dem inneren Baue des festen Erdkörpers oder vielmehr, da dieser nur bis zu einer gewissen Tiefe der Beobachtung zugänglich ist, von dem seiner äufseren Kruste. Unter Geologie dagegen verstehen wir die Lehre von der Entstehung dieses Baues, die Erforschung der Ursachen des gegenwärtigen Zustandes des Erdkörpers überhaupt. Die Geognosie ist somit nothwendige Grundlage der Geologie. Aber wie diese nicht ohne jene bestehen kann, so ist eine urtheilslose Schilderung des Vorhandenen ohne Versuch seiner Deutung und Erklärung mindestens des menschlichen Verstandes unwürdig. Beide gehen daher nothwendig Hand in Hand und können nie scharf getrennt werden. Aufserhalb Deutschland fafst man sie meist unter dem Ausdruck Geologie zusammen. Beide können sich auch nicht auf Untersuchung und Beurtheilung des inneren Baues allein beschränken, sondern sie müssen auch die Oberflächenverhältnisse des festen Erdkernes, sowie selbst seine flüssige Hülle beachten und würdigen. Dadurch nähert sich der factische Umfang dieser Wissenschaft etwas mehr der Wortbedeutung „Erdkenntnifs, Erdlehre," ohne sie jedoch zu erreichen, denn die grofsen Gebiete der physikalischen Geographie und Atmosphärologie werden nur theilweise in sie hereingezogen.

Der nachstehende Abrifs der Geognosie wird di äufseren Verhältnisse des Erdkörpers nur mit wenige Worten berühren und seinen absichtlich beschränkten Rau vorzugsweise einer übersichtlichen Darstellung des inne ren Baues der Erdkruste widmen, mit möglichster Un gehung geologischer Hypothesen. Zur weiteren Entwicke lung des Inhaltes der ersten 10 Paragraphen sind ein- fü allemal folgende Werke zu empfehlen:

1) Hoffmann, physikalische Erdkunde.
2) Lyell, Geologie.
3) v. Humboldt, Kosmos.
4) Cotta, Briefe über v. Humboldt's Kosmos.
5) Studer, Geologie.
6) Bischoff, Geologie.
7) Naumann, Geologie.

und als bildliche Darstellung ganz besonders:

8) Berghaus, physikalischer Atlas.

Aeufsere Geognosie.

§. 1. *Allgemeiner Bau der Erde.* Unser Planet, die Erde, besteht aus einem festen Kern, umgeben von einer flüssigen Hülle. Die flüssige Hülle ist eine doppelte: Wasser, welches als Meer etwa zwei Dritttheile der Oberfläche des Festen bedeckt, und Luft, welche mit nach aufsen abnehmender Dichtigkeit Land und Wasser umhüllt. Die Dicke dieser Luftschicht ist nicht genau bekannt, während die des Wassers sehr ungleich, örtlich mehr als 27000 Fufs beträgt. Die Geologen vermuthen, dafs der feste Kern (die Erde im engeren Sinne) im Inneren nicht fest, sondern durch Wärme flüssig sei.

§. 2. *Dichtigkeitszunahme.* Während die Dichtigkeit der flüssigen Hülle nach aufsen abnimmt, so nimmt die des festen Kernes nach innen zu, wenigstens ist derselbe im Ganzen dichter, specifisch schwerer, als an seiner uns bekannten Oberfläche. Denn während das mittlere specifische Gewicht der äufseren festen Kruste nicht ganz dreimal so grofs ist, als das des Wassers, hat man aus der kosmischen Attraction, aus vergleichenden Pendelbeobachtungen und aus Versuchen mit der Drehwage ziemlich übereinstimmend berechnet, dafs das specifische Gewicht der Gesammtheit des festen Kernes inclusive der Wasserhülle $=5{,}43$ bis $5{,}67$ ist.

§. 3. *Magnetismus der Erde.* Die ganze Erde wirkt wie ein Magnet, dessen Pole in die Nähe der Drehungspole fallen, die aber sowohl nach ihrer Lage als nach ihrer Intensität periodische und unregelmäfsige Schwankungen zeigen. (Declination, Inclination, Intensität, magnetische Meridiane, isogonische, isoklinische und isodynamische Linien.)

§. 4. *Wärme der Erde.* Die Temperatur der Erde ist theils eine innere, von der Sonnenbestrahlung unabhängige, theils eine äufsere, in ihrem Wechsel jetzt nur von dieser abhängige. Die innere eigene Temperatur des festen Erdkörpers nimmt zu mit der Tiefe, so weit unsere Beobachtungen reichen, auf 100 Fufs etwa 1 Grad. Ist diese Zunahme constant, so mufs in einer Tiefe von etwa 10 Meilen die Temperatur so hoch sein, dafs alle bekannten Stoffe schmelzen. Diese innere Wärme der Erde ist, wie erwähnt, gegenwärtig ohne wesentlichen Einfluſs auf die Temperatur der Erdoberfläche. Letztere wird vielmehr nur durch Sonnenbestrahlung bedingt, wodurch die Erde, wie es scheint, schon seit Jahrtausenden genau soviel Wärmezufluſs erhält, als sie in den kalten Weltraum ausstrahlt. Die Temperaturverschiedenheiten der Erdoberfläche sind defshalb abhängig von dem Stand der Sonne, von der Gestalt und dem Zustande der Erdoberfläche, sowie von den Luft- und Meeresströmungen. (Mittlere Temperatur, Isothermen, Isochimenen, Isotheren, Schneelinie.)

§. 5. *Gestalt der Erde.* Die allgemeine Gestalt des festen Erdkörpers ist die eines nicht ganz regelmäfsigen Rotationssphäroides. Das ist übereinstimmend erkannt worden aus Gradmessungen, Pendelbeobachtungen und der Gestalt der Mondbahn. Die Geologen glauben daraus den einst flüssigen Zustand des ganzen Erdkörpers folgern zu können.

§. 6. *Gestalt der Erdoberfläche.* Die Oberfläche des festen Kernes ist keineswegs eben, sondern sie zeigt sehr verschiedene Grade der Unebenheit. Zunächst wird durch die theilweise Wasserbedeckung der Theil derselben, welcher unter einem gewissen Niveau (dem Meeresspiegel) liegt, aller genauen Beobachtung entzogen. Das ist der gröfsere Theil, und, wie es scheint, zeigt er noch tiefere Einsenkungen unter, als der andere Erhöhungen über den Meeresspiegel, den man allgemein als mittlere Oberfläche betrachtet, auf welche Erhöhungen und Vertiefungen reducirt werden.

Auf dem Lande unterscheiden wir in steigender Progression:

Hügel und Berge, getrennt durch Thäler,
Hügelketten und Gebirge, getrennt durch Ebenen oder Stromthäler,
Hochländer, getrennt durch Niederungen und Flachländer.

Die Gebirge unterscheiden wir als: Massengebirge, Kettengebirge, Plateaugebirge, Rückengebirge, Alpengebirge, gemeine und Hochgebirge.

Es ist erwiesen, dafs alle eigentlichen Gebirge durch vulkanische Thätigkeit erhoben sind.

§ 7. *Das Wasser.* Das Wasser befindet sich auf der Erde in beständigem Kreislauf und bringt dadurch eine Menge geologisch wichtiger Erscheinungen hervor. Mit Rücklassung des Salzgehaltes steigt es aus dem Meere, wie von allen Flüssen und Seen, als Dunst auf, bildet Wolken, fällt als Regen, Schnee, Thau u. s. w. nieder, läuft theils sogleich auf der Oberfläche ab, verdunstet zum Theil von ihr, dringt aber auch zum Theil in dieselbe ein, sammelt sich im Inneren der festen Erde je nach deren Textur und tritt in Gestalt von Quellen wieder aus ihr hervor. Diese besitzen, wenn sie aus einer gewissen Tiefe kommen, eine ihr entsprechende erhöhte Temperatur (Thermen) und enthalten, wenn sie zum Theil auflösliche Gesteine durchdrungen haben, mineralische Bestandtheile (Salz- und Mineralquellen). Erhöhte Temperatur und Mineralgehalt verlieren sie gewöhnlich bald nach ihrem Ausflufs. Sie vereinigen sich zu Bächen und fliefsen in den Thälern hinab, führen viele Bestandtheile mechanisch mit sich fort, bilden Flüsse und Ströme und gelangen endlich in das Meer zurück, wenn sie nicht in Landseen einmünden, deren einige in keiner directen Verbindung mit dem Meere stehen (Kaspisches Meer, Aralsee, Todtes Meer, viele Hochseen in den Anden).

Im Meere wird das Wasser bewegt durch die von Mond und Sonne bedingte Fluth und Ebbe, durch Strömungen, welche theils von dieser, theils von Wärmeverhältnissen, theils von Rotationsunterschieden abhängig sind, sowie endlich auch

durch die Einwirkung der Winde. Alle diese Bewegungen des Wassers bringen vielfache Zerstörungen des Festen hervor und bedingen auf der anderen Seite Ablagerungen der durch Zerstörung gewonnenen Theile (Deldabildungen, Dünen, Bodensätze).

§. 8. *Das Eis.* Auch als Eis bildet das Wasser einen Bestandtheil der Erde und bewegt sich zuweilen, als geologische Kraft wirkend. Als Treibeis trägt es Steinschutt von den Polen gegen den Aequator, und in Gestalt von Gletschern furcht es die Thäler der Hochgebirge aus, Moränen und Steinblöcke auf sich forttragend.

§. 9. *Vulkanische Thätigkeit.* Das wahrscheinlich heifsflüssige Erdinnere reagirt örtlich und temporär auf die Erdoberfläche, und diese Reaction nennt man vulkanische Thätigkeit. Dadurch entstehen heftige Erschütterungen (Erdbeben) und vulkanische Ausbrüche. Beide sind geographisch und historisch vielfach verbundene Erscheinungen. Erdbeben treten am häufigsten in Gegenden ein, welche Vulkane enthalten, und sehr oft sind sie die Vorboten vulkanischer Ausbrüche.

Die Erdbeben sind mehr oder weniger ruckweise Erschütterungen einzelner Landstriche von sehr ungleicher Ausdehnung, ihre Erschütterungskreise haben manchmal (besonders die den vulkanischen Ausbrüchen unmittelbar vorhergehenden) nur einige Meilen im Durchmesser, verbreiten sich aber zuweilen über viele Tausende von Quadratmeilen. Die zerstörenden Wirkungen derselben sind sehr ungleich, je nachdem die Stöfse und in Folge davon die wellenförmigen Bodenbewegungen eine horizontale oder vertikale Richtung haben. Zuweilen sind damit beträchtliche ruckweise, aber dauernde Hebungen oder Senkungen des Landes verbunden (Chile, Italien), die sehr an die langsamen, kaum merklichen Hebungen oder Senkungen des Landes erinnern, welche in gewissen Erdregionen fortwährend stattfinden (Skandinavien, Südsee, Grönland).

Die Vulkane sind keinesweges gleichmäfsig über die Erde vertheilt, einige Gegenden sind sehr reich daran, in anderen weiten Landstrecken fehlen sie gänzlich. Durch ihre Vertheilung

bilden sie vulkanische Gegenden, während die übrige Erdoberfläche frei davon ist. Sie sind (wie die Berge) theils in Gruppen (Centralvulkane), theils in Reihen oder Gürtel (Reihenvulkane) vertheilt. Auf erstere Weise finden wir sie im südlichen Italien und auf Island. Auf letztere Weise umgeben sie beinahe als ein riesiger Kreis den stillen Ocean, vom südlichen Chile beginnend durch die lange Andeskette bis zu den Aleuten, dann von diesen Inseln nach der Ostküste Asiens hinüber und in Inselreihen diese Küste entlang über die Philippinen nach den Molucken fortsetzend, wo sich die Reihe spaltet, einen Zweig über die neuen Hebriden nach Neu-Seeland entsendend, den anderen über Java nach Sumatra.

Die Vulkane sind meist kegelförmige Berge mit einer oder mehren trichterförmigen Vertiefungen (Kratern) auf ihrer Höhe. Manchmal sind diese Krater von alten viel weiteren Kraterrändern — Erhebungskratern — umgeben. Die Ausbrüche derselben erfolgen der Zeit nach ohne alle Regelmäfsigkeit, zuweilen nach tausendjähriger Ruhe. Sie beginnen meist mit Bodenerschütterungen, darauf folgen Aschen-, Schlacken-, Rauch- und Gasauswürfe, zuletzt Lavaergiefsungen, diese letzteren zuweilen aus dem Krater, häufiger noch aus Spalten am Abhange des Berges. Wenn die Laven erstarrt sind, so stellen sie sich als krystallinische, körnige, porphyrartige, dichte oder blasige Gesteine dar, sehr analog vielen der Gesteine, woraus, wie wir sehen werden, die feste Erdkruste wesentlich zusammengesetzt ist. In vulkanischen Gegenden finden sich besonders häufig Gasquellen, warme Quellen und Mineralquellen.

§. 10. *Organisches Leben.* Das organische Leben ist auf unserer Erde auf die Grenzregion der 3 Aggregatzustände: fest, flüssig und luftförmig, beschränkt. Je mehr sich diese Zustände durchdringen, desto mannigfaltiger entwickelt es sich, und von den Grenzen derselben abwärts nimmt es überall ab. Die Organismen sind grofsentheils vorzugsweise auf einen der Aggregatzustände angewiesen, bedürfen aber meist auch der anderen. Sie sind, wie sich aus ihren fossilen Ueberresten ergiebt, nach und nach entstanden und stets mit neuen Formen aufgetreten.

Einige Organismen tragen durch ihre Lebensweise und ihre Anhäufung wesentlich zur Gestaltung und Zusammensetzung des festen Erdkörpers bei, so die Pflanzen in den Torf- und Kohlenlagern, die Infusorien in den Anhäufungen ihrer Gehäuse, die Korallen durch den Aufbau von Riffen an den Küsten des Landes und der Inseln, einige Muscheln durch die Aufeinanderhäufung ihrer Schalen, gröfsere Thiere sogar durch die Vereinigung ihres Kothes (Guano, Koprolithenlager).

Innere Geognosie.

§. 11. *Innerer Bau der festen Erdkruste.* Die feste Erdkruste besteht aus verschiedenartigen Mineralverbindungen, welche man Gesteine, Felsarten, Gebirgsarten nennt. Diese zeigen nach Zusammensetzung und gegenseitigem Verband wesentliche Verschiedenheiten unter einander. Einige liegen schichtförmig über einander, andere bilden grofse unregelmäfsige Massen, oder füllen Spalten in den anderen aus. Wir werden die Gesteine zuerst rücksichtlich ihrer Zusammensetzung und dann nach ihrer Lagerung besprechen.

Gesteinslehre.

§. 12. *Alle Gesteine bestehen aus Anhäufungen von Mineraltheilchen.* In einigen sind nur Theile eines Minerals, in anderen solche mehrer Mineralien mit einander verbunden. Danach unterscheidet man einfache Gesteine (wie Kalksteine) und gemengte Gesteine (wie Granit). Die Mineraltheilchen sind zuweilen krystallinisch mit einander verwachsen, zuweilen nur mechanisch verbunden. Danach unterscheidet man krystallinische und mechanische Gesteine (Granit — Sandstein). In einigen Gesteinen kann man die zusammensetzenden Mineraltheilchen deutlich unterscheiden — diese nennt man deutlich gemengt; in anderen sind sie zu klein und zu innig verwachsen, um eine solche Unterscheidung möglich zu machen, — diese nennt man undeutlich gemengt, dicht oder scheinbar gleichartig. Einige Gesteine scheinen sich sogar in amorphem (poredinem) Zustande zu befinden. Dazu gesellen sich oft noch besondere Umstände der Verbindung der Theile untereinander und ihrer Vereinigung zu Gesteinen,

welche man, wie jene Verbindungsweisen, Texturverhältnisse zu nennen pflegt.

Die übliche Unterscheidung der einzelnen Gesteine beruht theils auf ihrer Zusammensetzung, theils auf ihrer Textur. Es sind dieselben durchaus nicht den Arten (Species) im Mineral-, Pflanzen- oder Thierreich zu vergleichen; sie bilden niemals Individuen, ihre Abgrenzung von einander ist mehr oder weniger willkürlich, viele derselben bilden vollständige Uebergänge in einander. Jedes Gestein kann in zahllosen Varietäten auftreten, von denen einige besondere Namen erhalten haben, andere aber, obwohl noch mehr abweichend von der normalen Varietät, nicht als etwas Besonderes unterschieden zu werden pflegen. Aus diesen Gründen ist eine consequente systematische Aneinanderreihung der Gesteine als solcher ganz unmöglich, nur ihre geognostischen und geologischen Beziehungen können zu einigen, aber auch nicht streng durchführbaren Abtheilungen benutzt werden.

§. 13. *Mineralische Zusammensetzung der Gesteine.* Deutlich verschiedene Mineralgemenge pflegt man in der Regel auch als verschiedene Gesteine zu bezeichnen, jedoch nicht immer. Nahe verwandte Species derselben Mineralgattung können einander vertreten, ohne dafs defshalb der Name des Gesteins geändert wird. So giebt es Granite, deren Feldspath nur Orthoklas ist, und andere mit Oligoklas an dessen Stelle oder neben jenem. Man unterscheidet wesentliche und unwesentliche (accessorische, zufällige) Gemengtheile. Die ersteren gehören zu dem Charakter des Gesteins, während die letzteren nur zuweilen darin auftreten. Zu den wesentlichen Gemengtheilen gehören besonders folgende Mineralgattungen: *a*) in den gemengten Gesteinen: Quarz, Feldspath, Glimmer, Talk, Hornblende, Augit, seltener Chlorit, Zeolith, Nephelin, Leuzit, Schörl, Graphit, *b*) in den einfachen Gesteinen: Kalkspath, Quarz, Gyps, Steinsalz, Kohlen, Eisenstein, seltener Muriazit, Rautenspath, Chlorit, Hornblende, Feldspath, Pechstein, Obsidian, Serpentin, Speckstein.

Als unwesentliche Beimengung findet sich am häufigsten das Eisenoxyd, aufserdem Manganoxyd, Kohle, Granat, Vesuvian,

Schörl, Olivin, Magneteisenerz, Magnetkies, Eisenkies, Topas, Flufsspath u. s. w.

Da aus diesen Mineralien vorherrschend die ganze feste Erdkruste, so weit wir sie kennen, zusammengesetzt ist, so ergiebt sich daraus, dafs diese vorherrschend besteht aus Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Silicium, Kalcium, Magnium, Aluminium, Natrium, Kalium, Eisen und Schwefel.

§. 14. *Textur und besondere Formen der Gesteine.* Mit Ausnahme der wenigen vielleicht amorphen, bestehen alle Gesteine aus individuellen Mineraltheilchen oder aus Trümmern von Gesteinen. Je nach der Gröfse, Gestalt und Verbindungsweise dieser Theilchen unterscheidet man folgende Texturarten:

1) Krystallinisch körnig, grobkörnig, mittelkörnig, feinkörnig.
2) Porphyrartig durch einzelne hervortretende Krystalle.
3) Dicht, die individuellen Theilchen sind so klein, dafs man sie nicht unterscheiden kann. Gemengte Gesteine erscheinen in diesem Falle einfach — „scheinbar gleichartig". Der gemeine dichte Zustand geht auf der einen Seite in den amorphen, glasartigen oder opalartigen, auf der anderen in den erdigen über.
4) Faserig.
5) Sandsteinartig (körnig, aber nicht krystallinisch).
6) Conglomeratartig, abgerundete Geschiebe umschliefsend.
7) Breccienartig, eckige Bruchstücke umschliefsend.

Diese Texturarten schliefsen einander in gewissem Grade gegenseitig aus, d. h. ein Gestein, welches die eine dieser Texturen besitzt, kann an derselben Stelle nicht zugleich eine der anderen besitzen. Dagegen können die folgenden Texturarten unter sich und mit den vorhergehenden verbunden sein.

8) Lagenförmig.
9) Schieferig.
10) Flaserig.
11) Linearstreckung.
12) Linearfältelung (Parallelfältelung).

13) Blasig, in verschiedenem Grade: porös, schlackig, bimssteinartig.
14) Mandelsteinartig, die Blasenräume sind ausgefüllt.
15) Knotig.
16) Oolithisch (rogensteinartig).
17) Kugelig.
18) Drusig.

Daran schliefsen sich nun sogleich einige besondere Formen an, die zuweilen in und an Gesteinen auftreten, obwohl sie nicht eigentlich zur Textur derselben gehören; das sind die

1) Concretionen, welche je nach Gestalt und sonstiger Beschaffenheit. Adlersteine, Imatrasteine, Kreiselsteine, Schwielen, Septarien, Wülste, Nieren, Knollen u. s. w. genannt werden,
2) Bomben der Vulkane,
3) Stylolithen,
4) Tuten und Nägel,
5) Stalktiten und Stalagmiten,
6) Dendriten,
7) Auswaschungen und Ausnagungen der Oberfläche durch die Atmosphäre, durch Wasser oder durch Thiere, (Riesentöpfe, Karrenfelder, Erdpfeifen, Bohrmuschellöcher),
8) Höhlenräume, seien sie nun durch Zerspaltung, Auswaschung oder Aufblähung entstanden,
9) Reibungsflächen (Rutschflächen, Schlifflächen, Spiegel, Harnische, gefurchte Oberflächen), innere sowohl als äufsere, und
10) Geschiebe.

§. 15. *Absonderung der Gesteine.* Die Gesteine zeigen fast niemals durch die ganze Ausdehnung ihrer Verbreitung einen ununterbrochenen Zusammenhang, sondern sie sind von Klüften durchzogen, und das nennt man ihre Absonderung. Die von solchen Klüften umschlossenen Gesteinskörper haben in den meisten Fällen keine regelmäfsige Gestalt. Die Klüfte durchschneiden sie vielmehr unregelmäfsig nach allen Richtungen.

Bei solcher unregelmäfsiger Absonderung unterscheidet man nur massige Absonderung und Zerklüftung, durch erstere die besondere Gröfse, durch letztere die Kleinheit der einzelnen Theile ausdrückend, und etwa noch knollige oder wulstige Absonderung, wenn gerundete Flächen vorherrschen. Einige Gesteine zeigen aber auch oft eine regelmäfsige Absonderung — d. h. durch regelmäfsige Anordnung und Vertheilung der Klüfte erhalten die einzelnen Gesteinskörper übereinstimmende regelmäfsige Formen. Die häufigsten dieser Absonderungsformen sind:

1) die Plattenform,
2) die Schalenform,
3) die Kugelform,
4) die Pfeiler-, Säulen- oder Stengelform.

Seltener findet man cubisch (quaderförmig), rhomboedrisch (parallelepipedisch) oder cylindrisch abgesonderte Gesteine, zuweilen auch mehre Absonderungsformen mit einander combinirt.

Es unterliegt keinem Zweifel, dafs die meisten dieser Absonderungen erst nach der Entstehung der Gesteinsmassen durch eine räumliche Zusammenziehung derselben, sei es durch Abkühlung, oder Austrocknung, entstanden sind, aber eine dieser Formen, die Plattenform, verdankt ihren Ursprung sehr oft einer periodischen Uebereinanderbildung einzelner Platten (Schichten) und wird, wo man diese Entstehungsart erkennt, jederzeit Schichtung genannt.

§. 16. *Schichtung.* Die einzelnen Schichten sind nach obigem Begriff stets durch Ablagerung aus Wasser übereinander gebildet. Daraus folgt, dafs sie, wenigstens bei den mechanisch gemengten Gesteinen, ursprünglich eine nicht viel von der horizontalen abweichende Lage haben mufsten. Sicher können weit verbreitete Schichten nicht anders als in einer ursprünglich nahe horizontalen Lage entstanden gedacht werden. Dennoch findet man sie oft sehr von dieser Lage abweichend und nennt sie dann aufgerichtet oder, wenn ganz senkrecht, auf dem Kopfe stehend. Bei solchen aufgerichteten

12. Dichter poröser Kalkstein (Kalktuff).
13. — breccienartiger Kalkstein (Kalkbreccie).
14. — knotiger Kalkstein (Knotenkalk).
15. — schiefriger Kalkstein (Kalkschiefer).

NB. Die von dem relativen Alter abgeleiteten Benennungen wie Urkalk, Grauwackenkalk, Muschelkalk, Wellenkalk, Jurakalk, Plänerkalk, Grobkalk, Süfswasserkalk u. s. w. stehen mit der Gesteinsbeschaffenheit in keinem nothwendigen constanten Zusammenhange und müssen defshalb hier unberücksichtigt bleiben.

II. *Dolomite.*

16. Körniger Dolomit (und Predazzit).
17. Dichter Dolomit.
18. — mergeliger Dolomit.
19. — bituminöser Dolomit.
20. — zerreiblicher Dolomit (Asche).

III. *Gypse.*

21. Körniger Gyps.
22. Porphyrartiger Gyps.
23. Dichter Gyps.
24. Bitumenhaltiger Gyps.
25. Blättergyps.
26. Fasergyps.
27. Anhydrit (Muriazit).

IV. *Steinsalz.*

28. Krystallinisches Steinsalz.
29. Salzthon.

V. *Eisensteine.*

30. Spatheisenstein (und Pistomesitfels).
31. Sphärosiderit (Thoneisenstein z. Th.).
32. Brauneisenstein.
33. Thoniger Brauneisenstein (Thoneisenstein z. Th.).
34. Oolithischer Brauneisenstein (Eisenoolith).
35. Bohnerz.
36. Raseneisenstein.
37. Rotheisenstein.

38. Magneteisenstein (Titaneisenstein, Chromeisenstein, Menakeisenstein, Itabirit, Topanhoacanga).
39. Meteoreisen.

VI. *Kohlen.*

40. Graphit und Graphitschiefer.
41. Anthracit.
42. Schwarzkohle (Pechkohle, Schieferkohle, Rufskohle).
43. Braunkohle (Pechbraunkohle, dichte Braunkohle, erdige Braunkohle, Lettenkohle, Blätterkohle, bituminoses Holz).
44. Torf (Pechtorf, Wurzeltorf, Streichtorf).
(Asphalt.)

VII. *Kieselgesteine.*

45. Quarzfels.
46. Quarzbrockenfels.
47. Quarzschiefer.
48. Quarzit (Grauwackenquarz).
49. Kieselschiefer.
50. Hornstein.
51. Feuerstein.
52. Menilit und Opal (Vitrit).
53. Jaspis (Hornfels).
54. Eisenkiesel.
55. Achat.
56. Kieseltuff und Kieselsinter.

VIII. *Kieselige Infusoriengesteine.*

57. Polirschiefer und Trippel.
58. Kieselguhr.

IX. *Sandsteine*

59. Kaolinsandstein.
60. Thoniger Sandstein.
61. Mergeliger Sandstein.
62. Kalkiger Sandstein.
63. Talkiger Sandstein.
64. Eisenschüssiger Sandstein.
65. Kieselsandstein.
66. Grünsandstein.

67. Arkose.
68. Conglomeratartiger Sandstein.
(Asphaltsandstein, schieferiger Sandstein, Krystallsandstein.)

NB. Wie bei den Kalksteinen sind auch hier die Bezeichnungen unberücksichtigt zu lassen, welche sich, ohne nothwendig von der Gesteinsbeschaffenheit abhängig zu sein, auf das relative Alter beziehen, wie: Grauwackensandstein, Kohlensandstein, bunter Sandstein, Keupersandstein, Liassandstein, Quadersandstein, Braunkohlensandstein u. s. w.

X. *Conglomerate und Breccien.*

(69 u. 70.) Es lassen sich nicht wohl einzelne hier bezeichnen, man unterscheidet sie *a*) nach ihrem Bindemittel, z. B. Kalkbreccie, *b*) nach den eingeschlossenen Stücken, z. B. Knochenbreccie, Basaltconglomerat, *c*) nach ihrem Alter, z. B. Grauwackenconglomerat, *d*) nach ihrer Entstehungsweise, z. B. Reibungsbreccie.

XI. *Lose Gesteine.*

71. Sand.
72. Kies und Geschiebe.
73. Schutt.

XII. *Mergel.*

74. Dichter Mergel (dolomitischer Mergel).
75. Mergelschiefer (sandiger Mergelschiefer, dolomitischer Mergelschiefer).
76. Bituminöser Mergelschiefer.
77. Kupferschiefer.

XIII. *Thongesteine.*

78. Töpferthon (u. bituminöser Thon).
79. Lehm (und Gelberde).
80. Porzellanerde.
81. Gebrannte Thongesteine (Erdschlacke, Porzellanjaspis).

XIV. *Thonige Schiefergesteine.*

82. Lettenschiefer.
83. Schieferthon (Kohlenschiefer, Brandschiefer).

84. Thonschiefer (Grauwackenschiefer, Dachschiefer).
85. Wetzschiefer.
86. Alaunschiefer,
(Fleckschiefer, Knotenschiefer, Chiastolitschiefer).

XV. *Krystallinische Schiefergesteine.*

87. Talkschiefer.
88. Chloritschiefer.
(Itakolumit, Talkkalkschiefer).
89. Glimmerschiefer.
(Eisenglimmerschiefer, Kalkglimmerschiefer, Turmalinschiefer).
90. Gneifs (Protogingneifs, Granulitgneifs, Dichroitgneifs, Epidotgneifs, Lepidolithgneifs, Chloritgneifs, Syenitgneifs, Hornblendeschiefer).

XVI. *Krystallinische Massengesteine.*

91. Granit (Gebirgsgranit, Schriftgranit, Trappgranit, Riesengranit, porphyrartiger Granit, Gneifsgranit, Syenitgranit, Dichroitgranit, Topasfels, Turmalinfels).
92. Protogin.
93. Greisen.
94. Granulit (Weifsstein).
95. Quarzporphyr (Felsitporphyr, Hornsteinporphyr, Thonsteinporphyr, Granitporphyr, Kugelporphyr, Mühlsteinporphyr, Schalenporphyr, Breccienporphyr).
96. Glimmerporphyr (Mandelsteinporphyr).
97. Felsitfels.
(Felsittuff oder Thonstein.)
98. Pechstein und Pechsteinporphyr.
99. Perlstein.
100. Obsidian.
101. Bimstein.
102. Trachyt und Trachytporphyr.
(Andesit, Trachydolerit, Domit, Alaunstein, Trachyttuff.)
103. Phonolith und Phonolithporphyr. (Klingstein, Porphyrschiefer.)

104. Syenit.
(Zinkonsyenit.)
105. Syenitporphyr.
106. Diorit (Dioritschiefer, Dioritporphyr).
(Gabbroit.)
107. Aphanit (Aphanitschiefer, Aphanitporphyr, Aphanitmandelstein, Aphanitwacke).
108. Diabas (Diabasschiefer).
109. Gabbro (Gabbroschiefer).
110. Serpentin.
111. Eklogit.
(Hornblendefels, Grönfels, Erlan, Utöfels, Spodumenfels, Norit, Miascit, Uralfels, Epidosit, Granatfels, Walkerde, Grünsteinbreccie, Grünsteintuff.)
112. Melaphyr (Spilithe, Augitfels z. Th., Melaphyrmandelstein, Melaphyrwacke).
113. Dolerit und Anamesit (Doleritlava).
(Nephelindolerit.)
114. Basalt (porphyrartiger Basalt, Basaltmandelstein, Basaltschlacke, Basaltwacke, Basalttuff, Basaltconglomerat).
(Basaltit.)
115. Leuzitfels (Leuzitporphyr, Leuzitlava).

Versteinerungslehre.

§. 19. *Versteinerungen* (Petrefacte) sind Ueberreste oder Spuren organischer Geschöpfe, welche man von Gestein umschlossen oder in Stein verwandelt findet. Man unterscheidet: nicht oder nur wenig veränderte, von Gestein umschlossene, mit Erhaltung der organischen Textur in Stein verwandelte organische Körper, sowie Abdrücke und Steinkerne von organischen Körpern. Sie rühren von Organismen her, die in früheren Perioden die Erde bevölkert haben, und zwar gröfstentheils von Pflanzen- und Thierarten, die jetzt nicht mehr lebend existiren, d. h. deren Arten ausgestorben sind. Viele weichen sogar sehr wesentlich von allen lebenden organischen Formen ab und lassen sich kaum noch in die natürlichen Familien der jetzigen Pflanzen und Thiere einreihen. Man findet selten vollständige Individuen im fossilen Zustande, in der Regel vielmehr nur die festeren Theile der Thiere und Pflanzen, z. B. Blätter und Rindenabdrücke, Zapfen, Korallen, Muschelschalen, Fischschuppen und Gräten, Knochen und Zähne. Aus diesen einzelnen Theilen hat man aber versucht, durch Vergleichung ganze Individuen zu construiren.

Wenn auch die meisten versteinerten Pflanzen und Thiere nicht genau mit lebenden Arten übereinstimmen, so lassen sich dennoch aus ihrer Organisation durch Vergleichung sehr sichere Schlüsse ziehen über die klimatischen Verhältnisse, unter denen sie gelebt haben müssen. Man kann die Bewohner des Landes und der Flüsse von denen des Meeres unterscheiden und erkennen, ob dieselben eines warmen Klimas bedurften oder nicht. Wenn man nun in dieser Rück-

sicht die Fundorte der Versteinerungen prüft, so ergiebt sich, dafs Ueberreste von Meeresbewohnern fast überall auf dem Lande und selbst in hohen Gebirgen bis 16000 Fufs über dem Meeresspiegel gefunden werden. Es ergiebt sich ferner, dafs Landpflanzenreste mehre 100 Fufs tief unter dem Meeresspiegel liegen und dafs in der Nähe der Pole fossile Organismen vorkommen, welche auf ein tropisches Klima schliefsen lassen. Das Alles deutet auf grofse Veränderungen der Zustände hin, welche theils in Niveauveränderungen des Festen, theils in allgemeinen klimatischen Aenderungen bestanden zu haben scheinen.

§. 20. *Leitmuscheln.* Versteinerungen kommen keineswegs in allen Gesteinen vor, sondern vielmehr fast nur in den aus Wasser abgelagerten Schichtgesteinen. Am häufigsten findet man sie in Kalksteinen, Mergeln, Thon, Schieferthon und Sandstein. Diese Gesteine liegen aber, wie wir sehen werden, nach ihrem relativen Alter geordnet schichtweise übereinander, und man hat sie in sogenannte Formationen eingetheilt. In diesen Formationen sind die Versteinerungen auf sehr grofse Erstreckung hin ganz dieselben, während jede Formation andere enthält. Nachdem man das erkannt hatte, sind die Versteinerungen das wichtigste Hülfsmittel zur Bestimmung der Formationen geworden. Jede Formation enthält gewissermafsen die Ueberreste der Organismen einer Schöpfungsepoche, und wenn diese auch local etwas von einander abweichen, so läfst sich dennoch gewöhnlich ein Hauptcharakter darin erkennen. Unter den Versteinerungen einer Formation finden sich nun meistentheils einige, welche als besonders weit verbreitet häufig und leicht erkennbar die Bestimmung vorzugsweise erleichtern. Diese hat man Leitmuscheln genannt, obwohl es nicht gerade immer Muscheln sind. Selbst Fisch- oder Reptilienreste werden als solche leitende Versteinerungen benutzt.

Das Gesetzmäfsige des Auftretens der organischon Ueberreste in den einzelnen übereinander liegenden Formationen ist in vieler Beziehung höchst lehrreich. Nur in den neuesten

Ablagerungen treten noch lebende Formen im fossilen Zustande auf. Wenn wir von da aus die organischen Ueberreste in immer tiefere, also ältere Formationen hinab verfolgen, so ergiebt sich:

1) dafs die höheren Organismen sowohl des Thier- als Pflanzenreiches immer mehr und mehr verschwinden, indem in den untersten Schichten man nur noch Reste von wirbellosen Thieren und kryptogamischen Pflanzen findet,

2) dafs die einzelnen Formen von den jetzt lebenden immer mehr abweichen, indem in den untersten Schichten mehre ganz neue Familien vorkommen, und

3) dafs die Spuren klimatischer Verschiedenheit immer mehr und mehr verschwinden, so dafs es scheint, als habe es in den frühesten Erdbildungsperioden kaum klimatische Unterschiede gegeben.

Die Tabelle I. dürfte geeignet sein, diese Verhältnisse in ihren allgemeinsten Umrissen zu versinnlichen. Sie gilt nur für das mittlere Europa, welches in dieser Beziehung ziemlich genau bekannt ist. Es ist nicht anzunehmen, dafs sie für die ganze Erde richtig sei, wenn schon die localen Unterschiede in den unteren Formationen geringer zu werden scheinen.

In der ersten Hauptspalte ist durch Linien ausgedrückt, wie weit gewisse Pormen aufwärts oder abwärts reichen; in der zweiten sind einige Thier- und Pflanzenabtheilungen genannt, welche in gewissen Perioden besonders vorherrschten, und in der dritten sind einige der wichtigsten und bezeichnendsten Versteinerungen (Leitmuscheln) speciell genannt.

Zum specielleren Studium der Versteinerungslehre sind besonders zu empfehlen:

Geinitz, Grundrifs der Versteinerungskunde.
Bronn, *Lethäa geognostica.*
Quenstedt, Petrefactenkunde.
Bronn, Geschichte der Natur, B. III.

Lagerungslehre.

§. 21. *Allgemeiner Bau.* — Wenn wir die Gesteine, aus welchen die feste Erdkruste besteht, nach der Art ihrer mineralogischen Zusammensetzung, ihrer Verbreitung, ihres gegenseitigen Zusammenbaues und ihrer muthmafslichen Entstehung untersuchen, so lassen sie sich hiernach in 4 grofse Gruppen sondern, die zwar unter sich nicht scharf abgegrenzt und der Zeit ihrer Entstehung nach wenigstens z. Th. sicher zu coordiniren und von einander abhängig sind, aber doch in ihren extremen Entwickelungen sich leicht unterscheiden und erkennen lassen.

Diese 4 Gruppen, deren Feststellung jedenfalls die Uebersicht sehr erleichtert, sind folgende:

1. Schichtgesteine.
2. Schiefergesteine,
3. Massengesteine.
4. Ganggesteine.

Ihre speciellen Unterschiede, Verbindungen und gegenseitigen Beziehungen werden erst aus der näheren Betrachtung derselben hervorgehen; hier sollen zunächst nur mit wenigen Worten ihre allgemeinsten und unterscheidendsten Charaktere angegeben werden.

Die Schichtgesteine bestehen aus, wenigstens für gewisse Erdgegenden, in bestimmten Reihenfolgen über einander liegenden Gesteinschichten von mehr oder weniger wechselnder Natur. Sandsteine, Kalksteine, Thon und Mergel herrschen vor, sie enthalten in der Regel Versteinerungen, und alle Umstände deuten auf das Bestimmteste an, dafs sie der Hauptsache nach ziemlich mechanisch aus Wasser abgelagert sind,

weſshalb man sie auch Flötzgebirge, d. h. zusammengeschwemmte Gebirge, genannt hat. Wegen der Regelmäſsigkeit ihrer Uebereinanderlagerung sind sie ferner normale Gesteine genannt worden.

Die Schiefergesteine bestehen aus krystallinischen Silicatgesteinen (Gneifs, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Talkschiefer u. s. w.), deren chemische Natur und gänzlicher Mangel an organischen Resten schlieſsen lassen, daſs sie in ihrem gegenwärtigen Zustande weder mechanisch, noch chemisch aus Wasser abgesetzt sein können. Ihre Schieferung und die derselben parallele Uebereinanderlagerung oder Schichtung nähert sie den Schichtgesteinen, während sie in allen übrigen Eigenschaften den Gesteinen der folgenden Gruppe viel näher stehen. Sehr gewöhnlich bilden sie die Basis (den Ablagerungsboden) der Schichtgesteine. Sie treten übrigens in Ebenen weit seltener als in Gebirgen auf, und ihre Schieferung muſs, wenn man sie als ursprünglich unter sich parallel und horizontal sollte voraussetzen können, durch spätere Ereignisse sehr gestört worden sein. Sie werden von Einigen für umgewandelte Schichtgesteine gehalten und deſshalb auch metamorphische Gesteine genannt. Andere halten sie theils für Resultate ursprünglicher Erstarrung eines einst heiſsflüssigen Erdkörpers, theils für eruptiv (plutonisch). Sie wurden früher mit dem gröſseren Theile der Massengesteine gemeinschaftlich Urgebirge oder Primitivgesteine genannt.

Die Massengesteine bestehen aus krystallinischen Silicatgesteinen, die der Hauptsache nach massig abgesondert sind, z. B. Granit, Syenit, Diorit, Diabas, Porphyr, Melaphyr, Basalt, Trachyt, Laven u. s. w. Sie enthalten niemals ihnen zugehörige Versteinerungen. Sie durchsetzen oder überlagern je nach ihrem verschiedenen Alter massig oder gangförmig sich gegenseitig, sowie die Schiefer- und die Schichtgesteine. Wegen der scheinbaren Ungesetzmäſsigkeit ihrer Lagerung hat man sie in Verbindung mit den Schiefergesteinen „abnorme Gesteine“ genannt. Aus der Art ihrer Lagerung, ihrer Einwirkung auf die von ihnen durchsetzten Gesteine und der

Analogie mit den Laven geht auf das Entschiedenste hervor, dafs sie eruptiver Entstehung sind; man nennt sie defshalb auch Eruptiv- oder plutonische und vulkanische Gesteine. Die meisten derselben sind auf das Innigste mit gewissen wacken- und tuffartigen Bildungen verbunden, so wie denn selbst gewisse Schichtgesteine und Gangbildungen von den Eruptionen derselben abhängig sein dürften. Auch hierfür spricht die Analogie der Laven thätiger Vulkane und der ihnen zugehörigen Bildungen.

Unter Ganggesteinen endlich werden hier nur diejenigen Spaltenausfüllungen verstanden, welche nicht aus constanten und gleichmäfsigen Gemengen von 2 oder 3 Mineralien wie die Massengesteine bestehen, sondern die gewöhnlich Mineral- oder Erzgänge genannten, oft sehr ungleichmäfsigen, inconstanten Zusammenhäufungen von vielerlei Mineralien in den Spalten von Schicht-, Schiefer- und Massengesteinen. Sie erreichen nicht die grofse Mächtigkeit und Ausdehnung der eigentlichen Gesteinsgänge, aber sie scheinen in der Regel von gewissen benachbarten Massengesteinen abhängig, d. h. durch deren Eruption veranlafst worden zu sein.

Den gegenseitigen Verband der Gesteine dieser 4 Gruppen zeigt die Titelskizze, allerdings aber auf eine ganz ideale Weise; namentlich ist auf derselben Alles, was unter dem Granit liegt, nur vermuthet, nicht beobachtet, während das darüber Befindliche wirkliche Beobachtungen idealisirt darstellt.

Schichtgesteine (Flötzformationen).

§. 22. *Allgemeines.* — Die sorgfältigste Untersuchung der geschichteten Gesteine hat gezeigt, dafs ihre einzelnen Glieder und Schichten in bestimmter Reihefolge auf einander liegen, welche wenigstens in dem mittleren Europa (nur dieses kennt man bis jetzt ziemlich vollständig) überall dieselbe ist. Zwar sind keineswegs in jeder Gegend alle die Gesteinsschichten vorhanden, welche man nach und nach an verschiedenen Orten kennen lernte; wo aber auch nur zwei oder drei derselben gefunden werden und sich bestimmt als dieselben wiedererkennen lassen, da liegen sie immer in derselben Ordnung auf einander, wie da,

wo man sie anderwärts beobachtet hat. Bezeichnet man z. B. 24 einzelne Schichten oder Schichtencomplexe, die sich durch bestimmte Kennzeichen von einander unterscheiden lassen, durch die Buchstaben des Alphabets, in der Weise, dafs die Schicht *a* von oben herein den Anfang macht, so findet man da, wo die ursprüngliche Lagerung nicht umgeworfen ist, niemals eine Abweichung von dieser an einem Orte bestimmten Ordnung des Alphabetes der Schichten, wenn auch vielleicht vielfache Lücken darin eintreten, oder die Schichten selbst einen anderen Gesteinscharakter annehmen; man wird z. B. nie die Schicht *o* über der Schicht *m*, oder die Schicht *p* über der Schicht *o* liegen sehen, obwohl es oft vorkommen mag, dafs *m* unmittelbar auf *o*, *a* unmittelbar auf *v* oder *z* liegt u. s. w., während alle dazwischen gehörige Glieder fehlen. Ueberhaupt aber sind in manchen, namentlich Gebirgsgegenden, gar keine Flötzgebirge vorhanden, die Schiefer- und Massengesteine vielmehr unbedeckt.

Conglomerat, Sandstein, Kalkstein, Mergel und Schieferthon mit ihren Varietäten sind die vielfach sich wiederholenden Hauptbestandmassen der Schichtgesteine oder Flötzformationen; Dolomit, Steinsalz, Gyps, Eisenstein, Hornstein, Thonstein, Steinkohle und Braunkohle sind schon seltnere Erscheinungen.

§. 23. *Gesteinsverbindungsformeln der Schichtgesteine.* — Von diesen Gesteinen treten nun gewöhnlich 2 oder mehre meist schichtweise wechselnd in Verbindung mit einander auf, wodurch eine Anzahl sehr vielfach sich constant wiederholender Gesteinsverbindungsformeln oder Formationsglieder entsteht, z. B.:

1) Sandstein mit Zwischenlagen von Schieferthon oder Thonschiefer;
2) Conglomerat, wechselnd mit Sandstein und Schieferthon oder Thonschiefer;
3) Kalkstein mit dünnen Zwischenlagen von Mergelschiefer;
4) Schieferthon mit Mergel- und Kalkstein-Zwischenlagen;
5) Schieferthon und Sandstein, mit Kohlenschichten wechselnd
6) Schieferthon oder Mergel, mit Gyps wechselnd;

7) Thon, Gyps und Steinsalz, letztere mehr stock- als lagerförmig in ersterem;
8) Dolomit, Gyps, Thon und Steinsalz.

Diese und ähnliche constante Gesteinsverbindungen in den Flötzformationen sind durchaus nicht zufällig zu nennen, sondern die einzelnen Gesteine bedingen sich entweder gegenseitig oder stehen wenigstens in einem gewissen Causalnexus zu einander, d. h. sie sind entweder nur durch besondere Umstände (z. B. Ruhe und Bewegung) gesonderte Niederschläge einer und derselben Solution oder Trübung, oder sie stellen die natürliche Reihenfolge periodischer Einschwemmung geordnet nach den Gesetzen der Schwere dar. Eine solche natürliche Reihenfolge ist z. B. der oft wiederholte Wechsel: Conglomerat, Sandstein und Schieferthon, bei welchem man unbedingt die Conglomeratschicht für das Resultat des Anfanges jeder dieser dreigliederigen Perioden zu halten hat.

§. 24. *Gleichzeitigkeitsbestimmung der Ablagerungen durch Gesteine oder Gesteinsverbindungsformeln.* — Die vielfache Wiederholung dieser und ähnlicher Gesteinsverbindungsformeln durch die ganze Reihe der Schichtgesteine hindurch und das häufige Auskeilen einzelner Schichten oder ganzer Formeln in horizontaler Richtung, sowie ihre Vertretung durch andere, machen oft das Wiedererkennen der gleichzeitigen Ablagerungen (die Bestimmung der Formationen) sehr schwierig; es kann namentlich durch letzteren Umstand, da, wo die Bereiche zweier durch verschiedenartige Einströmungen gleichzeitig in einem Wasserbecken erfolgten Ablagerungen an einander grenzen, im extremen Falle ein solches Ineinandergreifen der einzelnen Schichten bewirkt werden, dafs dadurch, wie in der nachstehenden Skizze, bei *A* und *B* die Resultate der Ablagerung einer und derselben Zeitperiode dennoch gänzlich verschieden sind.

Einige Gesteine oder Gesteinsverbindungen von besonderer Natur sind dagegen bis jetzt nur einmal in der ganzen grofsen Reihe der Schichtgesteine aufgefunden worden. Dahin gehören z. B. die weifse Kreide mit Feuersteinen und der Kupferschiefer; wo man daher diese charakteristisch wiederfindet, da sind sie für sich allein hinreichend, die Stelle in der allgemeinen Reihe, den geologischen Horizont, das geologische Niveau, zu bezeichnen. Man kann jedoch nicht erwarten, dafs diese besonderen Gesteine gleichzeitig über die ganze Erde verbreitet sind, vorläufig können sie nur etwa für einen Theil Europas als sichere Führer oder Leitschichten betrachtet werden, und auch da nur im Falle ihrer Anwesenheit, denn dafs sie vielfach fehlen oder durch andere Gesteine vertreten werden, ist auch hier schon bekannt.

§. 25. *Lagerungsformeln.* — Aufser jenen Gesteinsverbindungsformeln lassen sich aber auch noch gewisse Lagerungsformeln erkennen, die zwar an sehr vielen Localitäten derselben Ablagerung constant wiederkehren, nicht aber, wenigstens nicht genau so, in den übereinanderfolgenden Ablagerungen. Diese sind defshalb oft sehr dienlich zur Wiedererkennung gleichzeitiger Ablagerungen. Solche Lagerungsformeln sind z. B, folgende:

1) In Thüringen:

knotiger Kalkstein (Wellenkalk)
rother und grünlicher Schieferthon mit Fasergyps,
dergl. Schieferthon mit Hornsteinlagen,
dergl. Schieferthon mit dolomitischen Thonsteinlagen,
compacte Gypsschicht
Sandstein.

} Muschelkalk und bunter Sandstein

2) Ebenfalls in Thüringen:

dünnplattiger Stinkstein,
bituminöser Mergelschiefer,
Kupferschiefer,
grauer, oft conglomeratartiger Sandstein,
} Zechstein.

3) In England:

weifse Kreide mit Feuersteinen,
graue und mehr verhärtete Kreide ohne Feuersteine.
} Kreide.

Mergel und Mergelschiefer,
Grünsandstein,
Thon und mergeliger Thon,
Sandstein.
} Grünsand.

4) In Würtemberg:

dunkler, bituminöser Schiefer,
dunkler, bituminöser Kalkstein,
eisenschüssiger Sandstein.
} Lias.

§. 26. *Gleichzeitigkeitsbestimmung (Parallelisirung) durch Lagerungsformeln und Versteinerungen.* — Wo man solche bestimmte und complicirte Lagerungsformeln in nicht zu entlegenen Gegenden wiederfindet, da kann man ebenso wie aus den nicht wiederkehrenden Gesteinen oder Gesteinsverbindungsformeln das geologisch parallele Niveau (die Gleichzeitigkeit) der Schichten ziemlich sicher aus ihnen erkennen, was selbst dann noch der Fall ist, wenn einzelne untergeordnete Schichten durch Auskeilen aus den Formeln verschwunden sind. Diese Folgerung ist aber um so mehr gültig, wenn man die Formeln durch einen gröfseren Landstrich hindurch gewissermafsen niemals aus den Augen verliert. Dessenungeachtet sind früher durch die Aehnlichkeit mancher Gesteine, Gesteins- und Lagerungsformeln, sowie umgekehrt durch die Gesteinsungleichheit gleichzeitiger Ablagerungen, in dieser Beziehung viele Irrthümer veranlafst worden.

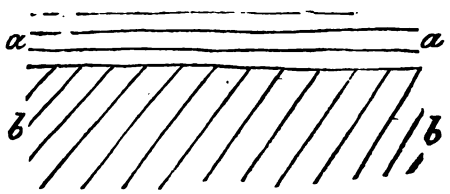
Diesem letzteren Uebelstande ist gegenwärtig für die meisten Fälle durch die Lehre von den Versteinerungen und ihrer Vertheilung abgeholfen, denn diese Ueberreste früherer organischer Schöpfungen sind in den einzelnen Schichtencomplexen von ein-

ander verschieden, ihr organischer Charakter ändert sich progressiv, in je tieferen älteren Schichten man sie aufsucht, und sie können da, wo sie wohlerhalten vorhanden sind, als völlig sichere Kriterien der Unterscheidung oder Vergleichung einzelner Formationen angesehen werden, da ihr Wesen offenbar nicht von zufälligen Umständen, sondern durchaus von den physikalischen Verhältnissen der einzelnen Erdbildungsepochen abhängig ist. Die Versteinerungen sind sonach die sichersten Hülfsmittel zur Bestimmung der Gleichzeitigkeit oder Ungleichzeitigkeit von Schichtenablagerungen. Man darf behaupten, sie sind zuweilen die einzig sicheren, da selbst die relative Lagerung der Schichten durch gewaltige Naturereignisse in Unordnung gebracht worden sein kann und in einzelnen Fällen wirklich so gestört ist, dafs nur die Versteinerungen über den ursprünglichen Zustand Aufschluss zu geben vermögen. Die anscheinenden Ausnahmen von diesem allgemeinen Gesetze, welche man in Tirol gefunden zu haben glaubt, bedürfen immer noch einer genaueren Prüfung. Indessen ist schon *a priori* nicht anzunehmen, dafs die Versteinerungen aller Ablagerungsperioden über den ganzen Erdball wirklich genau dieselben wären. Stets werden sich kleine Unterschiede des Klimas und gröfsere durch die Vertheilung von Wasser und Land bedingte in den gleichzeitigen Ablagerungen zu erkennen geben.

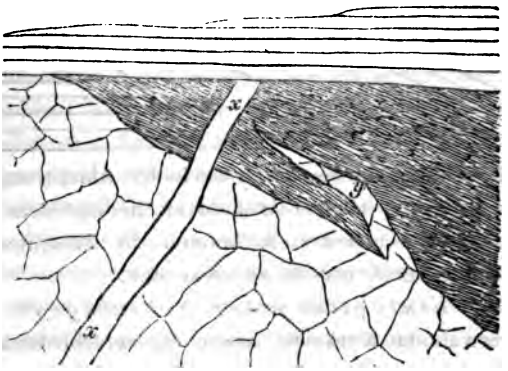
§. 27. *Gegenseitige Lagerung der Schichten und Werth derselben.* — Die Schichtung und Lagerung, die Art der Zusammensetzung, die Art des Vorkommens von versteinerten Thieren und Pflanzen und viele andere Umstände beweisen, wie erwähnt, mit vollkommener Sicherheit, dafs die hier in Rede stehenden Schichtgesteine durch Wasser abgelagert sind, auf eine ähnliche Weise, wie noch jetzt das Meer, grofse Landseen oder Flüsse in gewissen Gegenden ähnliche Ablagerungen bilden. Bei solcher Entstehung mufs nun aber nothwendig jede Schicht später gebildet sein als die darunter liegende. Zugleich sind viele Umstände vorhanden, welche darauf hindeuten, dafs nicht alle Schichten in einer ununter-

brochenen Reihenfolge hinter einander abgelagert worden, sondern dafs gewisse Perioden eingetreten sind, in welchen die Schichtenablagerung theils ganz örtlich, theils über sehr grofse Erdtheile hinweg unterbrochen, oder in ihrem Wesen sehr verändert worden ist, und wieder andere Perioden, in welchen sie an gewissen Orten besonders lebhaft und ungestört von Statten ging. Häufig findet man sogar zwischen zwei beträchtlichen Schichtencomplexen, welche Reste von Meeresthieren als Versteinerungen umschliefsen, einzelne Schichten oder Schichtencomplexe mit Thieren oder Pflanzen des Festlandes.

Solche Störungen und Unterbrechungen der regelmäfsigen Schichtenübereinanderlagerung lassen sich namentlich auch aus der gegenseitigen Stellung der Schichten erkennen, man unterscheidet in dieser Beziehung besonders gleichförmige und ungleichförmige (oder abweichende) Lagerung derselben. Mit dem ersteren Ausdruck bezeichnet man das parallele Uebereinanderliegen der Schichten, mit dem letzteren dagegen jede auffallende Abweichung von dem gegenseitigen Parallelismus, welche in der Regel irgend eine gewaltsame Bewegung der Erdkruste während oder zwischen der Ablagerung der auf diese Weise ungleichförmig liegenden Schichten andeutet. Insbesondere bezeichnet man solche Schichten, welche die Ausgehenden oder Köpfe anderer überdecken, als übergreifend aufgelagert, (*a* ist übergreifend auf *b* gelagert).

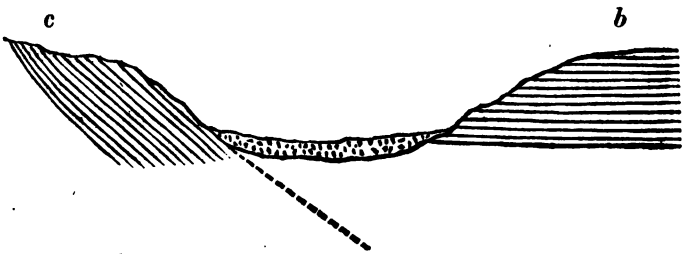


namentlich aber auch, wenn sie Gränzen einzelner Gesteine, also mehre zugleich, überdecken.

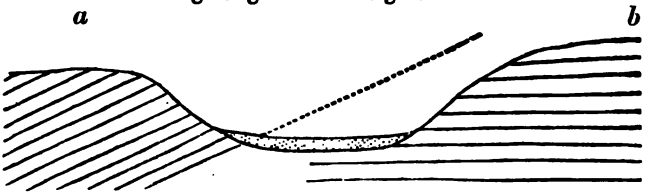


Einige andere für die Art der Schichtenlagerung übliche Ausdrücke, deren Bedeutung an sich ziemlich verständlich ist, mögen hier beiläufig erwähnt werden. Man unterscheidet becken- oder muldenförmige Einlagerung, Mulden und Sättel der Schichten, Luftsättel (deren obere Ergänzung man sich zu denken hat), mantelförmige Umlagerung u. s. w.

Aus der gegenseitigen Stellung der Schichten wird ferner jeder denkende Geognost, ohne dafs es bestimmter Regeln dafür bedarf, leicht Wahrscheinlichkeitsschlüsse über die stattfindende Ueber- oder Unterlagerung von Schichtgesteinen zu ziehen vermögen, wenn deren gegenseitige Begränzung auch nicht unmittelbar beobachtet werden kann. Man wird z. B. zufallende Schichten *c* in der Regel für unterlagernd (unter *b*),



abfallende *a* dagegen für überlagernd zu halten haben, wie es in diesen beiden Holzschnitten die punktirten Linien andeuten.



Doch können hierbei durch nach der Ablagerung erfolgte Schichtenstörungen vielerlei Ausnahmen bedingt sein; in beiden vorstehenden Fällen z. B. können die Schichten gleichzeitig und nur durch Brüche verrückt sein.

§. 28. *Eintheilung der Schichtgesteine.* — Alle die erwähnten Merkmale, sowie die verschiedenartige Gesteinsnatur der über einander folgenden Schichten oder Schichtencomplexe wendet man an, um die grofse Reihe derselben in gewisse natürliche, die Uebersicht erleichternde Abtheilungen zu bringen, welche man Formationsglieder, Formationen und Gruppen nennt.

1) Unter Formationsglied verstehen wir die unmittelbar auf einander liegenden Schichten eines Gesteins oder weniger zu einer constanten Formel verbundener Gesteine, z. B. Sandstein mit Schieferthon-Zwischenlagen, die Verbindung von Thon, Gyps und Steinsalz u. s. w.

2) Formation heifst Bildung, Flötz etwas durch Wasser Zusammengeschwemmtes, Geflöfstes, Flötzformation daher eine zusammengeschwemmte Bildung. Wir brauchen den Ausdruck Formation hier stets als Bezeichnung für gewisse natürliche Abtheilungen oder Ablagerungsganze solcher Flötzbildungen und rechnen zu einer Formation alle die Schichten, von denen sich voraussetzen läfst, dafs sie unter ziemlich gleichen äufseren Umständen in ununterbrochener Reihe über einander gelagert sind, ohne dafs sie alle aus demselben oder ganz ähnlichem Gesteine bestehen müfsten. Der übereinstimmende Charakter der Versteinerungen ist dabei von viel gröfserer Wichtigkeit als die Natur der Gesteine.

Es ist nun aber nicht nur denkbar, sondern sicher oft der Fall, dafs die Schichtenablagerungen einer Zeitepoche an einem Orte Reste von Bewohnern des Meeres, an einem an-

deren solche des Festlandes oder der Landgewässer enthalten. Wir brauchen nur daran zu denken, wie noch jetzt solche Ablagerungen des Wassers erfolgen, sie bilden sich überall gleichzeitig, an Quellen, in Flüssen und Landseeen wie auf dem Boden des Meeres. Man hat danach gleichzeitige Land-, Süfswasser- und Meeresablagerungen oder Formationen zu unterscheiden, und die Localitäten dieser einzelnen Ablagerungen haben, wie aus unzähligen Beobachtungen auf das Bestimmteste hervorgeht, im Laufe der Zeit vielfach gewechselt; wo sonst Meer war, ist jetzt Land u. s. w. Die Gleichzeitigkeit solcher ungleichartiger Ablagerungen derselben Periode zu erkennen, ist zuweilen aufserordentlich schwierig; läfst sich dieselbe aber durch besondere Umstände deutlich erkennen und nachweisen, so nennt man dieselben Aequivalente oder Aequivalent-Formationen. Es liegt in der Natur der Sache, dafs beinahe jede Meeresformation irgendwo ein nicht marines Aequivalent hat, wie z. B. die Neocomien-Schichten der Schweiz im Wealden Englands, aber man darf kaum erwarten, dafs es für alle gelingen werde, ihre Gleichzeitigkeit wirklich zu erkennen.

Wenn dagegen nur das Gesteinsmaterial der durch einerlei Versteinerungen charakterisirten gleichzeitigen Ablagerungen sehr verschieden ist, wie das durch den S. 29 angedeuteten Fall sehr leicht geschehen kann, so nennt man solche gleichzeitige Bildungen Parallelformationen, Parallelgebilde, die jedoch stets auch als Aequivalente zu betrachten sind, und in demselben Sinne spricht man von Parallelisirung der Schichten oder Formationen, worunter nur die Gleichzeitigkeitserkennung überhaupt zu verstehen ist.

Aufserdem kann man häufig, besonders in den weit verbreiteten Meeresformationen, sowohl nach der Natur der Gesteine, als auch nach den eigenthümlichen Charakteren der Versteinerungen gewisse örtliche Unterschiede beobachten, welche, durch die Ungleichheiten des Meeresbodens, die Strömungen, die Nähe der Küsten u. s. w. hervorgerufen, in verticaler Richtung zuweilen sogar durch mächtige Schichtenreihen, selbst

durch mehre Formationen hindurch gehen und dadurch den unveränderten Erdoberflächenzustand der betreffenden Gegend während der ganzen Periode ihrer Existenz andeuten. Voltz (in Strafsburg) hat diese Unterschiede Facies genannt, und Gressli hat in seinen *observations géologiques sur le Jura Soleurois* z. B. folgende nachgewiesen:

Facies der Küsten und
Facies des tiefen Meeres.

Die ersteren zerfallen wieder in

schlammige Facies und
Korallen-Facies,

die letzteren dagegen in

Facies des tiefen Meeres an steilen Küsten,
Facies der Strömungen und
pelagische Facies.

Diese sind sämmtlich schon durch die Natur der Versteinerungen erkennbar; anderwärts kommen aber auch Facies vor, welche offenbar von benachbarter vulkanischer oder plutonischer Thätigkeit herrühren und welche sich z. B. durch Tuffbildungen zu erkennen geben.

Das sind also gewissermafsen horizontale Unterabtheilungen von Formationen, wie die Formationsglieder verticale sind.

Der Begriff Formation kann natürlich nicht mathematisch genau bestimmt werden, und die Abgränzung der einzelnen Meeres-, Land- und Süfswasser-Formationen mufs nothwendig mehr oder weniger der individuellen Beurtheilung überlassen bleiben. Indessen ist doch eine grofse Anzahl besonders kenntlicher und auffallender Abschnitte in der allgemeinen Schichtenreihe des mittleren Europa vorhanden, die von allen Geognosten als solche anerkannt werden. Die auffallendsten derselben sind bedingt von zwischen die Meeresablagerungen fallenden Aufrichtungen und Erhebungen durch vulkanische Thätigkeit; aber gerade von ihnen läfst sich nicht erwarten, dafs sie allgemein, ja nicht einmal, dafs sie für die ganze Ausdehnung der Ablagerungen gültig sind, vielmehr

werden sie sich immer von dem localen Wechsel vulkanischer Thätigkeit abhängig zeigen, so wie man denn auch eine überall gleichmäfsige Entwickelung der Flötzformationen *a priori* gar nicht erwarten kann.

3) In Gruppen vereinigen wir diejenigen Formationen, welche überhaupt oder wenigstens in gewissen Gegenden eine besondere Verwandtschaft mit einander zeigen, gewöhnlich zusammen vorkommen oder sich von den älteren und jüngeren Formationen schärfer abtrennen als unter sich.

Die von einigen Geognosten theils für Formation, theils für Gruppe gebrauchten Ausdrücke: System, Terrain oder Gebirge, können leicht zu Begriffsverwechselungen Veranlassung geben und scheinen defshalb nicht ganz passend. Die Eintheilung in Perioden, Epochen u. dergl. geht für eine geognostische zu sehr vom geologischen Standpuncte aus. Für Formationsglied braucht man auch den Ausdruck Etage.

§. 29. ***Beispiel.*** — Hier möge sich nun zur weiteren Erläuterung sogleich ein specielles, aus der Wirklichkeit entlehntes Beispiel anschliefsen. Wir wollen die Lagerung der in horizontaler Richtung sehr zusammengedrängten und in so fern idealisirten Schichtgesteine des Pariser Beckens, wie sie sich nach der Darstellung von Const. Prévost ergiebt, einer weiteren Betrachtung und Eintheilung unterwerfen.

Es dürfte dieses Beispiel geeignet sein, die Lehre von den Flötzformationen überhaupt zu erläutern, da es in der That die allgemeinsten Verhältnisse derselben, die Art und Weise, in welcher sie sich über die Erdoberfläche ausgebreitet finden, in einem kleinen Raume zusammengedrängt darstellt.

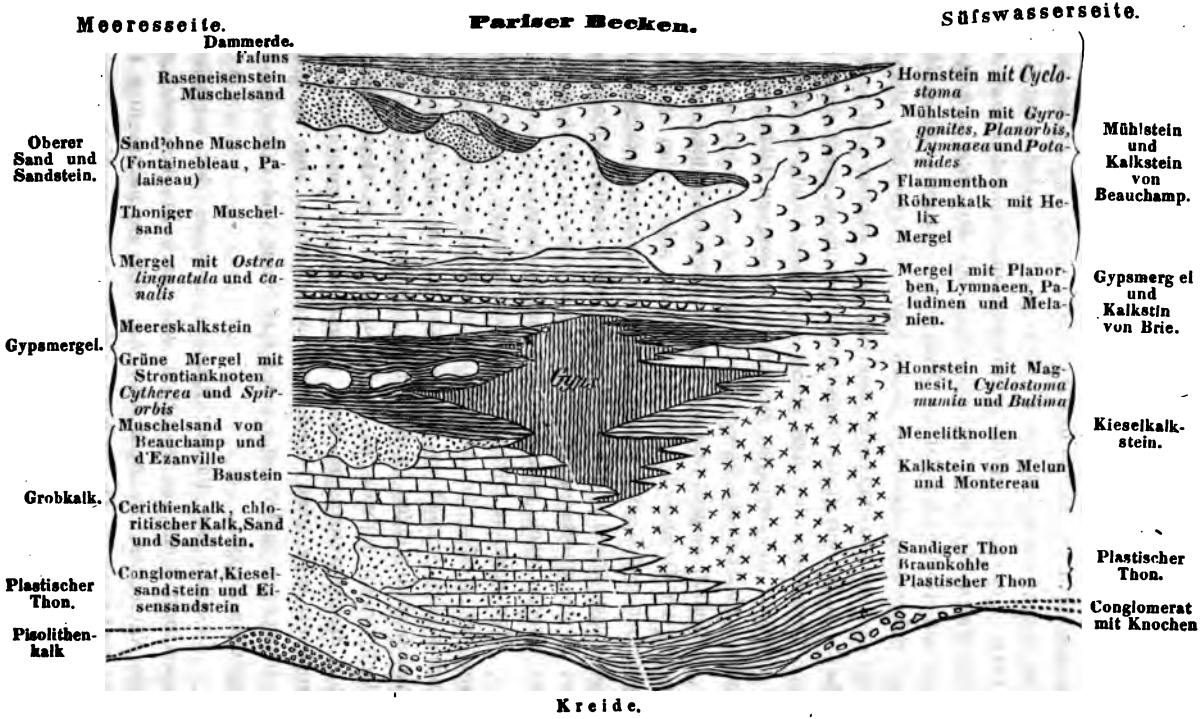
Die Unterlage des Pariser Beckens, welches sich von Tours bis Valenciennes ausdehnt, bildet überall weifse, Feuersteine führende Kreide, die sowohl an den Rändern, als auch in vielen Thaleinschnitten der inneren Region des sehr flachen Beckens hervortritt. In dieses sehr abgeschlossene Becken haben sich in verhältnifsmäfsig geologisch neuen Zeiten Meeres- und Süfs-

wasser-Bildungen, theils über, theils neben einander gelagert, so dafs man rücksichtlich des letzteren Umstandes gewissermafsen eine Meeres- und eine Süfswasserseite des Beckens unterscheiden kann, welche letztere die kleinere und wahrscheinlich durch das Einströmen grofser Flüsse in diese verhältnifsmäfsig kleine und ziemlich abgeschlossene Meeresbucht zu erklären ist.

Auf der Meeresseite finden wir zunächst über der Kreide den Pisolithenkalk, einen Rogenstein mit Nummuliten, und gegenüber ungefähr als sein Aequivalent ein Conglomerat mit Knochen. Beide sind bedeckt von Thon mit Braunkohlen, die auf der Meeresseite in Sandstein und Conglomerat übergehen, aber dennoch unter der Benennung plastischer Thon zu einer Formation gerechnet werden und zwar zu einer Süfswasserformation mit Resten von Landpflanzen und Säugethieren, welche Formation in unserer Tabelle der Eocenformation entspricht.

Darüber folgt auf der Meeresseite die Grobkalkformation (Miocenformation der Tabelle), bestehend aus chloritischem Sand, Sandstein und Kalkstein, eigentlichem Grobkalk (dem Baustein von Paris) und muschelreichem Sand, sämmtlich beladen mit unzähligen wohlerhaltenen Meeresmuscheln. Auf der Südwasserseite lagert dagegen in diesem Niveau ein von vielen Kieselconcretionen durchzogener und an sich kieselhaltiger Kalkstein, sogenannter Kieselkalkstein, mit wenigen Meeres- und Süfswassermuscheln. Dieser reicht etwas höher hinauf als gegenüber der Grobkalk, zu dessen Formation aber von anderen Geologen auch noch die darüber folgenden grünen Mergel gerechnet werden. Der hierüber folgende Meereskalkstein und Mergel mit vielen Muscheln, sowie gegenüber der Kieselkalkstein, werden örtlich vertreten durch mächtige Gypsstöcke mit vielen Knochen von Landsäugethieren. Doch wird hierüber wieder alles Heterogene durch eine weit verbreitete Decke von Mergel und Kalkstein überlagert, welche auf der einen Seite Meeresmuscheln, auf der anderen Süfswassermuscheln enthält.

Ueber diesen Mergeln folgen auf der Meeresseite unregel-


Meeresseite.
Pariser Becken.
Süfswasserseite.
Dammerde.
Faluns
Raseneisenstein
Muschelsand
Oberer Sand und Sandstein.
Sand ohne Muscheln (Fontainebleau, Palaiseau)
Thoniger Muschelsand
Mergel mit Ostrea lingulata und canalis
Gypsmergel.
Meereskalkstein
Grüne Mergel mit Strontianknoten Cytherea und Spirorbis
Muschelsand von Beauchamp und d'Ezanville
Baustein
Grobkalk.
Cerithienkalk, chloritischer Kalk, Sand und Sandstein.
Plastischer Thon.
Conglomerat, Kieselsandstein und Eisensandstein
Pisolithenkalk
Hornstein mit Cyclostoma
Mühlstein mit Gyrogonites, Planorbis, Lymnaea und Potamides
Flammenthon
Röhrenkalk mit Helix
Mergel
Mergel mit Planorben, Lymnaeen, Paludinen und Melanien.
Hornstein mit Magnesit, Cyclostoma mumia und Bulima
Menelitknollen
Kalkstein von Melun und Montereau
Sandiger Thon
Braunkohle
Plastischer Thon
Mühlstein und Kalkstein von Beauchamp.
Gypsmergel und Kalkstein von Brie.
Kieselkalkstein.
Plastischer Thon.
Conglomerat mit Knochen
Kreide.

mäfsige Partieen von theils losem, theils thonigem Sand mit Concretionen von Sandstein, der durch kalkiges Bindemittel z. Th. die Krystallform von Kalkspath angenommen hat und, aufser den ihm zugehörigen besonderen, zuweilen auch Meeresmuscheln aus der Grobkalkformation wieder mit aufgenommen hat. Diese Gebilde hat man als obere Meeressand- und Sandstein-Formation (Pliocenformation) unterschieden, und als ihr Aequivalent darf man wahrscheinlich auf der anderen Seite den porösen Hornstein (Pariser Mühlstein), Mergel und Kalkstein mit Süfswasserschnecken betrachten, welche hier als obere Süfswasserformation unterschieden worden sind. In Gestalt von localen Raseneisensteinablagerungen greift diese letztere Formation über den Meeressand und Sandstein über.

Diese Ablagerungen zusammen genommen bilden die Molassegebilde des Pariser Beckens.

Endlich zeigen sich als oberste Gesteinsbildung, zunächst unter der Dammerde, die freilich an sehr vielen Orten unmittelbar auf irgend einem der vorhergehenden Gebilde liegt, die sogenannten Faluns, kalkige und sandige Ablagerungen mit Meeresmuscheln, die beinahe ganz den in den benachbarten Meeren noch jetzt lebenden entsprechen.

Man erkennt leicht, wie schwierig hier, wo so Vieles in einander greift, die Abgrenzung bestimmter Formationen ist, und ähnlich verhält es sich überhaupt mit den meisten Formationsabtheilungen, sobald man sie über einen sehr grofsen Flächenraum hinweg zu verfolgen sucht. In kleinen Räumen sind die Abgrenzungen weit ausgedehnter Formationen allerdings oft sehr scharf und leicht aufzufinden, aber in grofsen Entfernungen ändert sich meist ihre Natur und selbst ihr geologisches Niveau.

Das Bild des Pariser Beckens, wie es der vorstehende Holzschnitt giebt, ist natürlich ein durch Zusammendrängung sehr verzerrtes; es stellt dar, wie sich die gegenseitige Lage der einzelnen, z. Th. isolirten Ablagerungen ungefähr gestalten würden, wenn man sie von zwei Seiten nach der Mitte zu zusammenschöbe.

§. 30. *Benennung der Formationen und Gruppen.* — Man hat den Formationen und Gruppen besondere Namen gegeben, die man nach irgend einer hervorstechenden Eigenthümlichkeit wählte, z. B. nach dem vorherrschendsten, auffallendsten, oder nach dem technisch anwendbarsten Gesteine, nach irgend einer wichtigen Oertlichkeit oder nach gewissen Versteinerungen, die sie enthalten. Fast am befsten haben sich jedoch die Namen bewährt, die von Provinzialbenennungen irgend eines auffallenden Gesteines entlehnt waren (Grauwacke, Zechstein, Keuper, Leias und Pläner), da sie durch ihre anscheinende Bedeutungslosigkeit von den Fortschritten der Wissenschaft unabhängig sind und leicht in jeder Sprache als neue Wörter angenommen werden können. Sehr schwankend sind die Benennungen der Formationen, wie der Gesteine, nach vorherrschenden Farben, da diese durchaus nicht in allen Gegenden sich gleich bleiben. Ein Formationsname, möge er gebildet sein, wie er wolle, kann nie zugleich eine mineralogische Beziehung für alle einzelnen Schichten und Localitäten andeuten. Die Muschelkalkformation enthält z. B. eine Menge Kalkschichten ohne Muscheln, ja sogar einzelne Schichten, welche nicht einmal Kalksteine sind, sondern Dolomit, Gyps, Steinsalz, Thon u. s. w. Dagegen kommen in anderen Formationen oft sehr muschelreiche Kalksteine vor, welche nicht Muschelkalk genannt werden dürfen, um keine Verwechselung mit dem Formationsnamen zu veranlassen. Die Quadersandsteinformation besteht keineswegs in allen ihren Gliedern und überall aus quaderförmig abgesondertem Sandsteine, es kommen auch dünnschieferige Sandsteine, Thonschichten, schieferige Mergelschichten, Kalksteinlager u. s. w. darin vor. Aehnliche scheinbare Widersprüche lassen sich noch für mehre andere übliche Formationsbenennungen auffinden, z. B. für den bunten Sandstein, Grobkalk u. s. w. Man mufs aber diese Benennungen eben nur als Namen, nicht zugleich als Schilderungen betrachten. Früher unterschied man ganz allgemein Uebergangsgebirge, Flötzgebirge oder Secundär- und Tertiärgebirge. Auch diese Bezeichnungen sind nach ihrer Wort-

bedeutung nicht mehr ganz richtig, denn die ersteren bilden keinen wahren Uebergang; Flötzgebirge sind im Grunde alle Schichtgesteine; was zweite (secundäre) oder dritte (tertiäre) Bildung sei, ist nicht füglich zu bestimmen. Aber dennoch werden diese Ausdrücke, besonders der letztere, immer noch häufig gebraucht.

Grofs ist der Mifsbrauch, den man in neuerer Zeit von einigen Seiten mit Einführung englischer Formationsbezeichnungen in die deutsche Geognosie und für deutsche Schichten treibt; nicht nur sind die von englischen Geologen z. Th. mit ganz gutem Grunde eingeführten Benennungen von Formationsgliedern für deutsche Zungen fast unaussprechbar, wie *Llandeilo-Flags*, sondern man ist dazu auch noch in den Fehler verfallen, für beinahe alle einzelnen englischen Glieder, die doch z. Th. auch dort nur local entwickelt sind, in Deutschland ganz entspreehende Parallelgebilde zu suchen und mit Gewalt zu finden. Für einzelne Formationsglieder oder Facies sind die Benennungen nach Versteinerungen (Leitmuscheln) oft sehr passend.

Dagegen darf man einen anderen Gebrauch, der leicht wie eine Nachlässigkeit des Ausdruckes erscheinen kann, keineswegs verwerfen, da er sehr zur Kürze beiträgt und schleppende Wortbildung umgeht, ich meine die Abkürzung der Formationsnamen, wenn man z. B. für Kreideformation blos Kreide, für Quadersandsteinformation blos Quader, für Leiasformation blos Leias u. s. w. schreibt und spricht.

§. 31. *Reihe der Gruppen und Formationen.* — Nachdem ich im Vorstehenden ein Bild von der allgemeinen Natur und Lagerungsweise der Schichtgesteine zu geben versucht habe, glaube ich mich nun rücksichtlich ihrer speciellen factischen Gliederung und Anordnung vorzugsweise auf die zugehörigen tabellarischen Darstellungen II und III berufen zu können. Zu diesen Tabellen werden, wie ich glaube, nur noch einige wenige allgemeine, z. Th. erläuternde Bemerkungen nöthig sein.

Die einzelnen Glieder sind in der Reihenfolge von oben

nach unten aufgezählt, so dafs sie in den Tabellen in derselben Ordnung über einander stehen wie in der Natur. Die Hauptzüge dieser Formationsgruppen sind folgende, wobei natürlich die am befsten bekannte europäische Reihenfolge zum Anhalt genommen ist.

§. 32. *Alluvial- und Diluvialgebilde.* — Die Untersuchung der Alluvialgebilde gehört im Grunde der physikalischen Geographie an, denn man versteht darunter alle Gesteinsbildungen und Gesteinsveränderungen, welche unter Vermittelung des Wassers in historischer Zeit erfolgt sind und noch fortwährend erfolgen. Was wir davon beobachten können, ist meist sehr localer Natur, wird durch Quellen, Flüsse und örtliche organische Thätigkeit bedingt. Jedenfalls müssen auf dem Boden des Meeres ausgedehnte Ablagerungen erfolgen, welche ebenfalls zu den Alluvialbildungen gehören, sich aber unserer Beobachtung entziehen. Wenn wir die Formationsreihe nicht als ein Resultat localer Vorgänge, sondern als Product allmäliger Entwickelung betrachten, so ist überhaupt jede Formation als Resultat der physikalischen Zustände einer bestimmten Epoche zu betrachten, nur mit dem Unterschied, dafs wir jetzt die Vorgänge beobachten, für frühere Perioden aber sie nur aus ihren Folgen schliefsen können.

Die Diluvialgebilde zeigen, als zum grofsen Theil über das frühere Meeresniveau hervorgetretene Ablagerungen des Oceans, eine weit zusammenhängendere Verbreitung als die beobachtbaren Alluvialgebilde.

Die erratischen Blöcke, welche aus Skandinavien stammen, sind über ganz Norddeutschland, das nördliche Rufsland, Dänemark, die Niederlande und Ostengland verbreitet; ähnliche Erscheinungen wiederholen sich im Norden und Süden Amerikas, sowie in kleinerem Mafsstabe von den Alpen ausgehend.

Die aus sandigem Lehm, Sand und Kies bestehenden Anhäufungen der Löfsformation bedecken mit wenigen Unterbrechungen die ganze nordeuropäische Niederung (besonders Norddeutschland) und den Norden Asiens (Sibiriens), sie stei-

gen an den Rändern der Gebirge bis zu Höhen von etwa 1000 Fufs empor und bilden vielfache Verzweigungen in die niederen Gegenden des europäischen Hochlandes, wo sie sich dann in den Höhlen und Spalten älterer Gesteine als Knochenbreccie, Höhlenschlamm und Bohnerz ganz eigenthümlich entwickelt und voll von Knochen grofser Säugethiere zeigen, während sie im Allgemeinen an organischen Resten arm sind.

Nach Darwin ist diese Formation auch im Süden Amerikas sehr mächtig und verbreitet (Jahrb. 1845 S. 614); ob sie aber dort der nordischen ganz contemporär sei, ist allerdings noch die Frage.

Die Benennung der Formation ist von dem sandigen Lehme oder Löfs des Rheinthales entlehnt und stammt von dem schwedischen Ausdruck: löfs, d. h. locker, oder von dem deutschen Worte ablösen. Die Formation bildet keine Berge und noch weniger Felsen, am häufigsten Ebenen oder flache Hügel, die, jenachdem sie gerade aus Lehm, Sand oder Kies bestehen, fruchtbar oder auch sehr steril sind.

Ob der Sand der afrikanischen Wüsten, die metallführenden Seifengebirge Amerikas und Afrikas hierzu zu rechnen seien, ist noch nicht zu bestimmen. Die Goldsandlager am Ural gehören wahrscheinlich dazu.

§. 33. *Molassegruppe.* — Die einzelnen Abtheilungen der Molassegruppe, die sogenannten Tertiärformationen, lassen sich nicht überall scharf sondern und noch weniger genau parallelisiren. Sie zeigen sich in Europa grofsentheils in isolirte Buchten oder Becken eingelagert, für die es schwer ist eine gemeinsame Eintheilungsscala aufzufinden. Lyell hat zu dem Ende die Procentirung der organischen Reste vorgeschlagen, d. h. man soll untersuchen, wie viel Procent noch lebende Arten unter den Versteinerungen gefunden werden, und je nach Uebereinstimmung oder Abweichung der Procentzahlen die Schichten als parallel oder äquivalent betrachten, als älter oder jünger bestimmen.

Er unterschied auf diese Weise z. B.

pliocene Schichten mit 35—100%,
miocene Schichten mit 17—35% und
eocene Schichten mit 4—17%

lebenden Arten unter den ausgestorbenen. Neuerlich hat man die pliocenen Schichten noch in pleistocene (obere pliocene) und pliocene gesondert. Eine solche Eintheilung, welche überhaupt nur für Molassegebilde denkbar ist, da in den älteren Schichten alle lebende Arten fehlen, kann aber natürlich nur für gleichartige Ablagerungen oder Facies gelten. Land- und Meeresformationen lassen sich auf diese Weise schwerlich vergleichen; auch ist diese Eintheilung in der Anwendung oft sehr schwierig oder mangelhaft, weil man nicht leicht alle, fossil vorkommenden Arten einer Schicht genau kennen und bestimmen kann, und weil auch die Vergleichung mit den lebenden manchmal etwas schwankend bleibt.

In den Alpen ist die Mächtigkeit und Verbreitung der Molassegebilde viel bedeutender und zusammenhängender als im übrigen Europa; defshalb ist von ihnen auch die Benennung für die ganze Gruppe entlehnt, die sich ursprünglich auf den feinen, grauen, mit Nagelfluhe wechselnden Sandstein (Molassesandstein) des nördlichen Alpenrandes bezieht, der aber nicht die ganze Molassegruppe vertritt. Die ältere Benennung: Tertiärformationen erscheint mindestens sonderbar, wenn man nicht auch Primär- und Secundär-Formationen beibehält, während doch wenigstens die erstere Benennung nicht üblich ist.

In den Molassebildungen wiederholt sich an vielen Orten eine obere oder Süfswasserformation, unter welcher 1 bis 2 Meeresformationen, z. Th. aufserordentlich reich an Muscheln, theils thonig und sandig (Tegel), theils kalkig (Grobkalk), liegen, und zu unterst zeigt sich vielfach eine Ablagerung mit Braunkohlen und deutlichen Landpflanzenresten; diese taucht besonders auch in der norddeutschen Ebene oft unmittelbar unter den Diluvialgebilden hervor und läfst dadurch ihre Stellung z. Th. zwei-

felhaft. Ob die unteren Braunkohlengebilde von den Nummuliten-Gesteinen, die vorzüglich im Süden Deutschlands und Frankreichs auftreten, unterlagert werden, oder ob die letzteren als marine Aequivalente derselben zu betrachten sind, ist noch unsicher.

Interessant und gewifs von den eigenthümlichen Oberflächengestaltungsverhältnissen abhängig ist es, dafs viele grofse Hauptstädte ziemlich im Mittelpunkte von Molassebecken liegen, z. B. Paris, London, Mainz, Wien, Warschau.

Mit den Molassegebilden sind viele Basalteruptionen als ungefähr gleichzeitig zu betrachten; auch sind dieselben nicht ohne Einwirkung auf die localen Gesteinsbildungen geblieben, und dadurch sind die Trappsandsteine der östlichen Alpen, die versteinerungsreichen Basalttuffe des Ronkathales in Oberitalien und die in Nordböhmen, sowie überhaupt viele Conglomerate dieser Gruppe zu erklären.

§. 34. Die *Kreidegruppe* besteht zu oberst aus weifser Kreide, z. Th. mit Feuersteinen, darunter aus Mergeln und Sandsteinen, durchgängig mit Meeresthieren, und zu unterst in gewissen Localitäten aus mehr thonigen Ablagerungen mit Land- und Süfswassergeschöpfen. Nach den neuesten Untersuchungen von Pilla hat man jedoch die fucoideenreichen Mergelkalk- und Sandsteinschichten des Alberese und Macigno als das den Küsten des mittelländischen Meeres eigenthümliche oberste Glied der Kreidegruppe (Hetrurformation), das noch über der weifsen Kreide liegt, zu betrachten, welche letztere dort durch hippuriten- und nummulitenreiche Kalksteine vertreten wird.

Von Portugal bis an den Libanon, von England und Schonen bis Algier sind vielfach mächtige und ausgedehnte Ablagerungen bekannt, welche dieser Gruppe angehören, und auch in Amerika ist sie nachgewiesen.

Die weifse Kreide, als obere Formation dieser Gruppe, im Falle nicht Macigno und Alberese dazu gehören, besteht fast nur aus Meeresgeschöpfen, das Gestein selbst nämlich aus mikroskopisch kleinen kalkigen Zoophytengehäusen, in welchen dann wieder viele gröfsere, z. Th. in Feuerstein umgewan-

delte Meeresthierreste inneliegen. Der Mittelpunkt ihrer Entwickelung liegt offenbar in der Gegend der Meerenge von Calais, deren weifse Felsen zu beiden Seiten daraus bestehen; von da aus verbreitet sie sich über das südöstliche England, über einen grofsen Theil von Frankreich, durch die Niederlande nach Dänemark und noch etwas an den Küsten der Ostsee entlang, wo die Insel Rügen ein hervorragendes Beispiel derselben liefert.

Die unbedeckte Kreide bildet unfruchtbare, beinah sterile Berge und, wenn sie grofse Flächenräume einnimmt, öde Gegenden.

Ob Kreidemergel und Pläner als unter sich parallel zu betrachten seien oder letzterer mehr dem Gault entspricht, ist noch unsicher; man hat den letzteren in Sachsen so genannt wegen seiner dünnen Schichtung, die dem Maurer lauter dünne Platten, „Pläner" liefert; auch er besteht nach Ehrenberg's neuesten Untersuchungen gröfstentheils aus mikroskopischen Thierschalen.

Der Grünsand der Engländer und der Quadersand Sachsens, letzterer wegen seiner quaderförmigen Absonderung so genannt, sind im Allgemeinen jedenfalls sich parallel, nur die Vergleichung ihrer speciellen Abtheilungen ist noch etwas unsicher. Beide bilden gleichmäfsig die romantischen Felspartieen von Adersbach, Oybin bei Zittau, Tetschen, Schandau, Pirna, Regenstein bei Blankenburg am Harze, die Extersteine, sowie die grauen Felsen in Süd-Sussex und auf der Insel Wight.

Wie die fischreichen Schiefer von Glarus, die dieser Gruppe angehörigen Sandsteine, die sandigen Schiefer und Kalksteine der Alpen (Flysch z. Th.) die mächtige Sandsteinablagerung der Karpathen, (Wiener Sandstein, Fucoideensandstein z. Th.), sowie der wahrscheinlich jüngere Macigno Italiens und die Kreidegebilde an den Küsten des mittelländischen Meeres (Karstkalkstein, Hippuritenkalkstein, Tassello, manche Nummeliten- und Infusorienge-steine) mit der sehr genau bekannten englischen Glie-

derung speciell zu parallelisiren seien, diese Frage zu beantworten ist noch eine Aufgabe für die Zukunft.

Die Wealdenformation (Wielden) oder der Wälderthon ist eine locale Sumpf- oder Süfswasserbildung, welche in der Schweiz durch die kalkigen und mergeligen Schichten des Neocomien als marines Aequivalent vertreten sein dürfte. Beide treten nicht in grofser Ausdehnung und nicht einflufsreich an die Oberfläche hervor, falls nicht, wie neuere Entdeckungen andeuten, die Faulhorn-Gesteine und mächtige Ablagerungen in der Krim hierzu zu rechnen sind.

§. 35. Die *Juragruppe* gehört, wie es scheint, vorzugsweise dem mittleren Europa an, sie enthält fast nur rein meerische Ablagerungen (mit Ausnahme von Yorkshire in England), und die beiden Formationen derselben sind wesentlich nur wenig unterschieden, obwohl gewöhnlich sehr auffallend durch Färbung und Textur der Gesteine. In der Juraformation herrschen hellfarbige, dichte Kalksteine, oft oolithisch (seltener Dolomit mit Höhlen), etwas Thon und eisenschüssiger Sandstein, sogar in Eisenrogenstein übergehend, in der Leiasformation dagegen dunkle bituminöse kalkige Schiefer, dichte Kalksteine und ebenfalls oft eisenschüssige Sandsteine.

Beide Formationen zusammen umgeben in West-Deutschland und Ost-Frankreich eine ehemalige Halbinsel und umkreisen, von da auslaufend, zugleich drei grofse vorweltliche Becken, eines, welches Paris und London vereint, eines, in welchem sich jetzt die Alpen erheben, und ein nördliches zwischen Westphalen, Schonen und Polen. Der Leias spielt dabei nach L. v. Buch's geistreicher Bezeichnung fast überall die Rolle eines ausgebreiteten Teppichs, auf welchem sich oft der Jura mit pittoresken Kalk- oder Dolomitfelsen steil erhebt.

Beide Formationen sind mit vielen, z. Th. sehr schönen Resten von Meeresbewohnern erfüllt, unter denen Belemniten, Ammoniten, Fische und Saurier die wichtigste Rolle spielen. Zoophyten sind mehr local vertheilt, bilden aber manchmal wahre Korallenriffe.

Die Benennung Juraformation ist von dem Juragebirge entlehnt, wo man dieselbe zuerst kennen lernte, Leias (eigentlich Lias geschrieben) kommt von dem englischen Worte: *Layers* (Lager). Man nennt diese Gruppe auch Oolith-Gruppe wegen der oft darin vorkommenden Rogensteine.

§. 36. Die *Triasgruppe* gehört vorzugsweise dem westlichen Deutschland und dem östlichen Frankreich an, erreicht wenigstens sicher hier in den Rheinländern das Maximum ihrer Entwickelung. Von da verzweigt sie sich nach dem südlichen Frankreich, in die Alpen und nach Polen. In England wird sie durch den oberen *New-red-Sandstone* vertreten und in Rufsland, wie es scheint, z. Th. durch das permische System, welches aber vorzugsweise tiefere Schichten repräsentirt. Die Benennung Trias wurde von Alberti gewählt, der dadurch das constante Zusammenvorkommen der 3 Formationen des Keupers, Muschelkalks und bunten Sandsteins bezeichnen wollte.

Die obere dieser Formationen, der Keuper, besteht vorherrschend aus Sandsteinen und bunten Mergeln, zuweilen mit Gyps. Er enthält selten Meeresmuscheln, häufiger Landpflanzenreste und in seiner untersten Region sogar schwache Kohlenflötze (Lettenkohle). Seine Verbreitung ist nicht grofs, sein Einflufs auf die Bodengestaltung gering, flachhügeliges Land am bezeichnendsten für ihn.

Der Muschelkalk, vorherrschend aus dichtem grauem Kalkstein bestehend, wie der Name sagt, oft reich an Meeresmuscheln, ist für Deutschland besonders wichtig durch seine Salzführung. Zwischen seinen oberen und unteren Kalksteingliedern enthält er nämlich häufig Einlagerungen von Thon, Gyps und Steinsalz, die z. B. in Würtemberg zu vielen Salinen Veranlassung gegeben haben. Auch in Thüringen kennt man bei Stotterheim und Buffleben dieses Glied. Bei Tarnowitz in Schlesien scheint dasselbe durch eisen-, blei- und galmeihaltige Erzstöcke vertreten zu sein.

Der eigentliche Muschelkalkstein und namentlich der untere oder Wellenkalk bildet oft steile, zuweilen romantische, aber sehr sterile Thalgehänge oder Bergrücken, auf seinen flachen Plateaus dagegen fruchtbare Gegenden, so an der Saale zwischen Jena und Naumburg, bei Berka und Sondershausen in Thüringen, bei Meiningen und von da an der Werra aufwärts, vielfach in Franken und in Schwaben.

Der bunte Sandstein, welcher vom Muschelkalk durch bunte, zuweilen Gyps (auch Salz) führende Schieferthone, den sogenannten Röth, getrennt ist, besteht ganz vorherrschend aus röthlichem, gelblichem, seltener ganz weifsem, oft geflecktem oder geadertem feinem Sandstein. Sehr arm an organischen Resten, zeichnet er sich jedoch durch die darin entdeckten, wahrscheinlich von grofsen Sauriern herrührenden Thierfährten aus. Man fand sie zuerst bei Hildburghausen, dann bei Culmbach, Jena und Kissingen; verbindet man diese Orte, so wird sich später vielleicht eine ehemalige Küstenlinie daraus ableiten lassen. Aufserdem enthält der bunte Sandstein nur einige Landpflanzenreste und wenige Meeresmuscheln, von denen letztere denen der Muschelkalkformation entsprechen, beide aber nur local sind. Er bildet bergige, ja sogar gebirgige Gegenden von mittlerer Fruchtbarkeit (Spessart, Odenwald, Vogesen, Schwarzwald), seltener pittoreske Felspartieen, wie z. B. im Anweiler Thale. In den Vogesen hat man den unteren Theil als Vogesensandstein davon unterschieden.

§. 37. Die *Zechsteinformation* bildet in Deutschland wegen ihres Isolirtstehens eine besondere Gruppe, zeigt aber in dieser Selbstständigkeit nur eine sehr geringe Verbreitung. Sie ist so ziemlich auf Mitteldeutschland beschränkt und Thüringen als ihr Centralpunkt zu betrachten, von wo aus sie sich einerseits nach dem Rhein zu und andererseits nach Schlesien verzweigt. In England wird sie durch den *Magnesian-limestone* vertreten, welcher local in dem *New-red-Sandstone* eingelagert ist. In Rufsland hat man ihr neuerlich das permische System z. Th. parallel gestellt.

In Deutschland besteht die Formation vorherrschend aus Stinkstein, mit Dolomit-, Gyps- und Salzstöcken und aus Kupferschiefer. Ihr Salz speist z. B. die Salinen Langenberg bei Kösen, Dürrenberg, Artern, Frankenhausen und Salzungen. Der Kupferschiefer gab zu beträchtlichem Bergbau Veranlassung, theils durch seinen eigenen Kupfergehalt, wie im Mannsfeldischen und bei Ilmenau, theils durch die vielen ihn durchsetzenden und innerhalb seiner Region liegenden kupfer- oder kobaltreichen Gänge (Rücken), z. B. bei Kamsdorf, Glücksbrunn und Riegelsdorf; aber auch aufserdem zeigt sich die Formation erzreich, durch die stockförmigen Spath- und Brauneisensteinmassen, welche besonders am Südwestrande des Thüringer Waldes, bei Atterode an der Mommel und am Stahlberge darin lagern, ungefähr dem Gyps und Steinsalz anderer Gegenden entsprechend.

Die Benennung Zechstein kommt von Zeche (Grube) oder nach Anderen von zäch, zäh, fest. Sie wurde jedenfalls zuerst dem Mannsfeldischen Stinkstein von den dortigen Bergleuten beigelegt, entweder weil man diesen mit allen Schächten, „Zechen", durchsinken mufste oder weil er sehr fest, „zähe", ist.

Die Dolomitmassen dieser Formation, auch Rauhkalk (Rauhwacke) genannt, bilden zuweilen groteske, von Höhlen durchzogene Felsen (Altenstein, Pöfsneck) und scheinen z. Th. aus Korallenriffen entstanden zu sein.

Die Auswaschung der Salz- oder Gypsstöcke hat dagegen häufig Höhlen, Einsenkungen des Bodens und trichterförmige Erdfälle veranlafst, die selbst noch in dem darüber liegenden bunten Sandstein sichtbar sind (Salzungen, Elgersburg, südlicher Harzrand). Uebrigens zeichnen eine Muschelart, *Productus aculeatus*, und sehr viele Fischabdrücke diese rein meerische Formation aus. In ihr finden sich sehr vereinzelt die ersten Reptilienreste, welche tiefer hinab nur noch durch Fährten angedeutet sind.

§. 38. Die *Kohlengruppe*, aus 3 Formationen bestehend, von denen die beiden oberen nicht mariner Natur

sind, zeigt sich über ganz Deutschland, Frankreich und England und wahrscheinlich noch viel weiter verbreitet, ist aber oft nicht zusammenhängend, sondern meist isolirt an Gebirge angelehnt oder in beckenförmige Vertiefungen eingelagert.

Das Rothliegende als obere Formation derselben besteht in Deutschland vorherrschend aus groben Conglomeraten und Thonsteinen, welche ihre Entstehung als Folgen benachbarter porphyrischer Eruptionen nicht verleugnen können. Wo diese in seiner Nähe fehlen, da zeigt es auch eine weniger gewaltsame Zusammensetzung und ist z. B. in England als unterer Theil des *New-red-Sandstone* von dem der Triasgruppe entsprechenden oberen *New-red-Sandstone* nicht wesentlich verschieden.

Das Rothliegende umschliefst nur wenig organische Reste, meist verkieselte Baumstämme, seltener Blätterabdrücke. Wo es in Gebirge eintritt, wie am Thüringer Walde, da ist es auch in der Regel von Porphyren begleitet und bildet von Schluchten durchzogene, gerundete Berge.

Die Benennung kommt daher, dafs man bei dem Mannsfeldischen Kupferschieferbergbau als Liegendes die meist roth gefärbten Gesteine dieser Formation vorfand.

Die Steinkohlenformation, so wichtig durch die darin enthaltenen Steinkohlenlager, besteht aufser diesen, vorzugsweise aus grauem Kohlensandstein und dunkelgrauem Kohlenschiefer, welche beide oft Abdrücke von z. Th. baumförmigen Lycopodiaceen, Farrenkräutern, Equisetaceen u. s. w. umschliefsen. Manchmal findet man auch Thoneisensteinlager darin. Die Zahl und Mächtigkeit der Kohlenlager ist an den einzelnen Localitäten sehr ungleich; die erstere steigt bis 150 und die Mächtigkeit der einzelnen Lager bis über 60 Fufs. Ihre Verbreitung an der Oberfläche und ihr Einflufs auf die Bodengestaltung sind wegen der Weichheit der Gesteine meist gering; oft ist die Muldenform der Lagerung schon in der Oberflächengestaltung erkennbar.

Vielfach ist die Formation von Gängen oder Klüften (Rücken, Wechseln), welche aber nur sehr selten etwas erzführend sind, durchsetzt oder verworfen.

Der Kohlenkalkstein (auch Bergkalk, metallführender Kalkstein u. s. w. genannt) gehört vorzugsweise England und den Niederlanden an, von da nur wenig in Deutschland und Frankreich eindringend. In England besteht die Formation vorherrschend aus dichtem Kalkstein mit vielen Producten und Crinoideen und aus dunklen Schiefern. Es ist eine reine Meeresformation, die vielleicht mit ebenso gutem Rechte zu der Grauwackengruppe gerechnet werden könnte. Zuweilen ist sie metallführend.

§. 39. Die *Grauwackengruppe* zeichnet sich in Deutschland durch eine gewisse petrographische Einförmigkeit aus, welche die Unterscheidung und Verfolgung einzelner Formationen in derselben sehr erschwert, fast ganz auf petrefactologische Studien beschränkt, oder in der That aufhebt. Sie besteht nämlich hier überall aus mächtigen Anhäufungen von Thonschiefer, Grauwackenschiefer und Grauwackensandstein mit mehr vereinzelten Einlagerungen von Kalkstein, Quarzit, Kieselschiefer und Alaunschiefer. Auf diese Weise zusammengesetzt, tritt sie in sehr grofsen Gebieten auf, die sich gewöhnlich als abgeflachte Gebirgsmassen, von tiefen und sehr gewundenen Thälern durchzogen, erheben, nur hie und da von Massengesteinen, besonders Grünsteinen, durchsetzt und überragt, so am Harz, im Thüringer Walde, im Frankenwalde, im Fichtelgebirge, im Rheinischen Schiefergebirge, im Innern Böhmens, in Schlesien und in Steiermark. Die durchsetzenden Grünsteine erweisen sich zuweilen durch Versteinerungen führende Tuffe als von gleichem Alter mit der Grauwacke. Auch viele Erzgänge setzen in den deutschen Grauwackengebieten auf, so besonders am Harz, und stockförmige Massen von Eisenstein lagern darin (Vordernberg). Die Versteinerungen derselben sind gröfstentheils Meeresgeschöpfe, unter denen sich die Trilobiten, Brachiopoden, Goniatiten und Orthoceratiten am

meisten auszeichnen. Näheres über die Eintheilung der deutschen Grauwacke in obere, mittlere und untere findet man in den Tabellen.

In England hat man dagegen sehr bestimmt auch petrographisch mehre Formationen unterschieden, von denen die eine, der *Old-red-Sandstone* (devonische Grauwacke), dort z. Th. sogar noch zur Kohlengruppe gerechnet wird. Es besteht derselbe aus braunrothen Conglomeraten, Sandsteinen und Mergeln mit Kalksteineinlagerungen.

Die mittlere oder silurische Grauwackenformation ist vorherrschend aus Sandsteinen und sandigen Schiefern, dunklem Thonschiefer und mächtigen Kalksteinlagern zusammengesetzt. Sie enthält, wie die obere Devonische, fast nur von Meeresthieren versteinerte Ueberreste.

Die untere oder cambrische Grauwackenformation endlich besteht fast ganz aus Thon- und Grauwackenschiefer mit wenig Grauwackensandstein und ist beinah frei von organischen Resten.

Diese 3 Formationen durchziehen als mächtige, aber, wie gesagt, nicht überall scharf gesonderte, meist sehr aufgerichtete und oft zu Gebirgen erhobene Ablagerungen Frankreich und Spanien, Skandinavien und das ganze nördliche Rufsland bis zum Altai, finden sich sehr ausgebreitet wieder in Nordamerika und wahrscheinlich auch am Vorgebirge der guten Hoffnung, überall mit ähnlichen organischen Resten und selbst mit ähnlicher Gesteinsentwickelung.

Schiefergesteine.

§. 40. *Allgemeines.* — Die hierzu gehörigen Gesteine sind meist Verbindungen von Silicaten mit Quarz. In der Regel herrscht ein Gestein in einem grofsen Gebiete vor, in welches dann zuweilen einige andere, ebenfalls Schiefergesteine, als untergeordnete Lagermassen eingebettet sind.

Zu den vorherrschenden oder Haupt-Gesteinen gehören namentlich Thonschiefer, Talkschiefer, Chloritschiefer, Ita-

kolumit, Eisenglimmerschiefer, Glimmerschiefer, Kalkglimmerschiefer, Gneifs und Granulit, zu den mehr untergeordneten Alaunschiefer, Kieselschiefer, Quarzschiefer, Graphitschiefer, Turmalinschiefer, Hornblendeschiefer, körniger Kalkstein, Dolomit, Brauneisenstein, Magneteisenstein (?), Fleckschiefer, Knotenschiefer, Schalstein u. s. w.

Diese Gesteine liegen zwar in keiner constanten Reihenfolge nach bestimmten Gesetzen übereinander, eben so wenig als die einzelnen Gesteinsvarietäten der Schichtgesteine; aber dennoch beobachtet man in den meisten Fällen den Gneifs, also das am meisten krystallinische der Hauptschiefergesteine, mit seinen untergeordneten Begleitern zu unterst, darüber den Glimmerschiefer oder seine Vertreter und zu oberst den versteinerungsleeren Thonschiefer, welcher sich oft an die Grauwackengruppe so eng anschliefst, dafs man ihn kaum davon sondern darf. So ist z. B. die Lagerung im Erzgebirge, wo man deutlich diese 3 Hauptabtheilungen oder Hauptschiefergesteine mit ihren untergeordneten Einlagerungen über einander gelagert findet, ohne dafs sie jedoch überall scharf von einander zu trennen wären.

Auch die untergeordneten Einlagerungen sind zwar nicht streng an bestimmte Hauptgesteine gebunden, aber doch mit einer gewissen Auswahl vertheilt und zuweilen unter einander zu mehrfach wiederkehrenden Gruppen, Formationen oder Gliedern verbunden, so dafs man dann sogar aus der Anwesenheit des einen auf die des anderen schliefsen kann.

Alle diese Gesteine enthalten keine ihnen oder ihrer Lagerungsstelle als bestimmte Gesteine (ihrem geologischen Niveau) zugehörige Versteinerungen, weshalb denn auch für sie von einer Formationseintheilung, nach den bei den Schichtgesteinen angewendeten Principien, nicht die Rede sein kann. Sie enthalten in der Regel überhaupt keine organischen Reste, und nur ganz ausnahmsweise hat man in gewissen glimmerschieferähnlichen Gesteinen Belemniten und dergl. gefunden, was in diesem Falle auf besondere Ent-

stehungsweise dieser Gesteine in allerdings sehr neuer Periode hindeutet.

Im Allgemeinen schliefsen sich die Schiefergesteine eben so sehr den Massengesteinen als den Schichtgesteinen an. Mit ersteren haben sie die mineralogische Zusammensetzung und den Mangel an Versteinerungen gemein, mit letzteren die Structur; denn abgesehen von der Schieferung, liegen sie gewöhnlich auch als plattenförmige Körper mehr oder weniger parallel über einander und zeigen sogar in sich oft plattenförmige Absonderung, die sich der Schichtung vergleichen läfst. Es sind somit wahre Uebergangsgebilde, die diese Benennung weit mehr verdienen als die Grauwackenglieder, welche man bisher oft so zu nennen pflegte.

Die krystallinischen Schiefer finden sich in der Regel in Gebirgen, die Hauptmasse sehr vieler Gebirge besteht vorzugsweise aus ihnen, z. B. die des Erzgebirges, Riesengebirges, Böhmer Waldes, der Alpen, des Ural u. s. w. Die äufseren Formen, mit denen sie in den Gebirgen auftreten, hängen fast ganz von dem Grade der Erhebung derselben ab. Im Erzgebirge bilden sie flache Anhöhen, in den Alpen schroffe Felsspitzen, Nadeln. Ihre Schiefertextur ist oft ganz aufserordentlich gebogen und gewunden, überhaupt in der Regel gestörter als die der Schichtgesteine. Sehr oft zeigen sie auch durch parallele Fältelung bewirkten Linearparallelismus, der sich bei jenen fast nie findet. Sie werden ganz besonders häufig von Massengesteinen, Erz- und Mineralgängen durchsetzt, und einige der ersteren sind in gewissem Grade constante Begleiter derselben. Sie enthalten nur ganz ausnahmsweise Fragmente anderer Gesteine und verrathen sich überhaupt durch viele Umstände als sehr alt.

41. *Verbindungsformeln oder untergeordnete Einlagerungen der Schiefergesteine.* — Die Schiefergesteine zeigen, wie die geschichteten, gewisse constant wiederkehrende Verbindungsformeln, und namentlich sind die untergeordneten Einlagerungen mit einiger Auswahl in die Hauptgesteine vertheilt.

Im versteinerungsleeren Thonschiefer, der in den meisten Fällen die oberste Abtheilung der Schiefergesteine bildet, finden sich als untergeordnet besonders häufig:

1) der Schieferung parallel gestreckte Quarzwülste und Quarzschnüre, manchmal in durchsetzende Adern übergehend,
2) Quarzschiefer,
3) Kieselschiefer,
4) Alaunschiefer, meist mit Kieselschiefer verbunden,
5) Graphitschiefer,
6) Brauneisenstein,
7) feinkörniger Kalkstein oder Dolomit, manchmal vielfach in dünnen Lagen mit dem Thonschiefer wechselnd, wogegen diese Gesteine an einigen Orten injectiv zu sein scheinen,
8) Hornblendeschiefer, oft mit Granat und Magneteisenerz verbunden, welches vielleicht z. Th. injectiv dazwischen gedrungen sein könnte,
9) Grünstein und Grünsteinschiefer, ebenfalls zu den sehr constanten, obwohl sicher erst später eingedrungenen Begleitern des Thonschiefers gehörend, den sie oft der Schieferung parallel durchsetzen.

Diese untergeordneten Massen sind aber in die grofsen Gebiete des Thonschiefers meist nur sehr sporadisch eingestreut, die härteren derselben bringen oft vorstehende Felsrücken oder Kuppen hervor.

Fleckschiefer, Knotenschiefer, Chiastolithschiefer, Hornfels und Schalstein finden sich im versteinerungsleeren eben so wie im Grauwacken-Thonschiefer nur da, wo er mit Eruptivgesteinen in Berührung tritt, und sie sind defshalb höchst wahrscheinlich als Contact-Metamorphosen desselben zu betrachten.

Als Aequivalente des Thonschiefers, sowie des Glimmerschiefers sind Talkschiefer und Chloritschiefer zu betrachten,

welche z. B. in den Alpen, letzterer auch im Fichtelgebirge, in grofsen Gebieten auftreten.

Mit dem Glimmerschiefer als einem Hauptgesteine sind sehr gewöhnlich verbunden:

1) Quarzwülste und Quarzschnüre, so häufig wie im Thonschiefer.
2) Quarzschiefer,
3) Graphitschiefer,
4) Turmalinschiefer,
5) Gneifs, vielfach durch etwas Feldspathbeimengung daraus hervorgehend,
6) Brauneisenstein, in den meisten Fällen freilich wohl durch Umwandlung aus Spatheisenstein entstanden,
7) Hornblendeschiefer, sehr oft von körnigem Kalkstein begleitet,
8) körniger Kalkstein, Cippolin und Dolomit, allerdings wohl zum Theil als injectiv zu betrachten,
9) Hornblendefels, Granat und Magneteisenstein; diese werden wie die gewöhnlichen und die erzführenden Grünsteine in der Regel als injective, wenn auch lagerförmige Massen zu betrachten sein, doch ist ihr vielfaches constantes Zusammenvorkommen unter sich und mit körnigem Kalkstein oder Dolomit, untergeordnet im Glimmerschiefer, nicht zu übersehen. Ueberall treten in diesen Gesteinen zugleich sehr vielerlei besondere Mineralien auf.

Wie im Thonschiefer, so sind auch im Glimmerschiefer diese untergeordneten Lagermassen nur sehr sporadisch vertheilt, und als Eruptivbildungen treten aufser den unter 9 genannten in seinem Gebiete besonders häufig auch Granit und Porphyr auf.

Als Aequivalente des Glimmerschiefers darf man den Talkschiefer, Talkkalkschiefer und Kalkglimmerschiefer der Alpen, den Itakolumit und Eisenglimmerschiefer Brasiliens betrachten.

Der Gneifs enthält als untergeordnet vorzugsweise:

1) Quazwülste und Quarzschnüre,
2) Quarzschiefer,
3) Glimmerschiefer, vielfach durch Verschwinden des Feldspathes bedingt,
4) Graphitschiefer,
5) Hornblendeschiefer,
6) Felsitschiefer, übergehend in Granulit,
7) viele besondere Gneifsvarietäten, z. B. Gneifs mit Epidot, Gneifs mit grünem Glimmer, Gneifs mit Hornblende (Syenitgneifs), Gneifs mit Talk (Protogingneifs), Dichroitgneifs,
8) Brauneisenstein, wohl, wie im Glimmerschiefer, meist aus Spatheisenstein entstanden,
9) körnigen Kalkstein und Dolomit, oft mit sehr gewundener Textur, z. Th. eruptiv.

Auch diese untergeordneten Lagermassen sind in der Regel nur sporadisch vertheilt.

Als deutliche Eruptivbildungen treten in den Gneifsgebieten am häufigsten Granite und Quarzporphyre auf und aus der Grünsteingruppe am häufigsten die Eklogite und Serpentine. Diese Eruptivmassen sind im Gneifs noch häufiger als im Glimmerschiefer und Thonschiefer von vielerlei Erzgängen begleitet.

Auch der Gneifs selbst zeigt sich mehrfach entschieden eruptiv, so am Goldberg bei Goldkronach, wo er Thonschieferfragmente einschliefst, und bei Freiberg, wo er sich selbst gangförmig durchsetzt. Sein vollkommener Uebergang in Granit durch blofse Texturänderung stimmt damit ganz überein; in mehren Gegenden, z. B. am Thüringer Walde, ist eine consequente Trennung beider Gesteine ganz unmöglich.

Aequivalente des Gneifses sind namentlich die schon erwähnten Varietäten: schieferiger Protogin und schieferiger Sye-

nit. Vielleicht darf man auch den schieferigen Granulit hierzu rechnen.

§. 42. *Stellung der Schiefergesteine.* — Die krystallinischen Schiefergesteine finden sich am häufigsten als Unterlage oder Boden der Flötzformationen, mit deren untersten Bildungen sie durch den Thonschiefer sehr verwandt sind; zugleich bilden sie gewöhnlich die vielfach durchbrochene Decke von granitischen oder porphyrischen Gebirgskernen, denen sie wieder durch den Gneifs sich innig anschliefsen.

Ausnahmsweise findet man sie jedoch auch in anderer Lagerung, so das hornblendehaltige Gneifs- und Glimmerschieferellipsoid der Gegend von Münchberg, ringsum deutlich auf Grauwacke lagernd, den Gneifs und Glimmerschiefer am Südwestrande des Thüringer Waldes, mehrfach über und in die Zechsteinformation hinein geschoben, den Gneifs bei Radeberg unweit Dresden und den Glimmerschiefer am Aargletscher, in Gestalt grofser Schollen in Granit liegend, der ihn zugleich im Kleinen gangförmig durchsetzt.

Sehr schwierig ist oft die Trennung des versteinerungsleeren, zu den krystallinischen Schiefergesteinen zu rechnenden Thonschiefers, von dem unmittelbar darauf lagernden Grauwackenthonschiefer. Als unterscheidende Merkmale des ersteren kann man indessen gewöhnlich betrachten: den innigeren, krystallinischeren Verband erkennbarer Glimmertheile, die häufige feine Linearfältelung und die sehr oft eingemengten accessorischen Mineralien, z. B. Granat, Feldspath, Magneteisenerz, Hornblende, Talk u. s. w. Doch können diese z. Th. auch Folgen von specieller Contactwirkung sein, wie diefs bei dem Chiastolith im Grauwackenschiefer am Rande des Granites bei Gefrees im Fichtelgebirge sicher der Fall ist. Die Grauwackenthonschiefer sind in der Regel erdiger und werden nur selten auf grofse Ausdehnung ohne Abwechselung mit Grauwackensandstein gefunden, wenn sie auch zuweilen weit und breit keine Versteinerungen enthalten, wie in der Lausitz.

Massengesteine.

§. 43. *Allgemeines.* — Die krystallinischen Massengesteine, auch plutonische oder eruptive genannt, bestehen z. Th. aus Verbindungen von Silicaten (Felsit, Phengit-Glimmer, Hornblende u. dergl.) mit Quarz, z. Th. aus Silicaten (Felsit, Aster-Glimmer, Hornblende, Augit, Leuzit u. s. w.) ohne Quarz. Diese Verschiedenheit der Zusammensetzungsweise scheint in der That von gröfserer Wichtigkeit zu sein, als man bisher gewöhnlich geglaubt hat. Nicht nur ist das Zusammenvorkommen freier Kieselerde mit zum Theil sehr leichtflüssigen und z. Th. keinesweges auf ihrer höchsten Silicatstufe befindlichen Mineralien nur schwer zu vereinigen mit der Annahme eines den Laven ganz entsprechenden, einst heifsflüssigen Zustandes jener ersteren Gesteine, sondern es kommt dazu auch noch der besondere Umstand, dafs dieselben Massengesteine, welche Quarz als Gemengtheil enthalten, sich gröfstentheils frei zeigen von blasigen oder verglasten Zuständen, sowie von Tuffbildungen und deutlichen Hitzeinwirkungen auf die von ihnen durchsetzten älteren Gesteine, während auf der anderen Seite die quarzfreien Gesteine ganz in der Regel auch blasig oder mandelsteinartig und mit an ihren älteren Nachbarn sehr erkennbaren Hitzeinwirkungen verbunden sind. Jene enthalten nie Augit und nur selten Asterglimmer, diese führen dagegen nach Breithaupt's Beobachtungen nie Pechmatit und wahrscheinlich auch keinen Phengit als Gemengtheil. Defshalb habe ich in der nachfolgenden Uebersicht die quarzführenden von den quarzfreien Gesteinen getrennt, um dadurch eine leichtere Vergleichung der gegenseitigen Erscheinungen möglich zu machen. Nichts desto weniger bleibt die vulcanisch eruptive Natur auch der quarzführenden Massengesteine etwas sehr Wahrscheinliches, unter der Voraussetzung, dafs es noch gelingen wird, die besonderen Umstände zu ermitteln, welche damit verbunden gewesen sein müssen.

Man hat, seitdem Werner's Altersbestimmungen als z. Th. unrichtig erkannt worden waren, die krystallinischen Massengesteine gewöhnlich als solche betrachtet, deren relatives

Alter sehr inconstant sei, und deren jedes beinah allen geologischen Perioden angehören könne. Defshalb nannte man sie abnorme Gesteine. Diese Ansicht dürfte aber wohl eben so irrig sein wie Werner's Altersscala. Die Eruptivgesteine der verschiedenen Perioden sind wahrscheinlich constant verschieden, aber sie sind in dieser Beziehung noch nicht hinreichend bekannt. Sie verdienen defshalb rücksichtlich ihres relativen Alters eine weit sorgfältigere Untersuchung, als ihnen bisher zu Theil geworden ist, wobei besonders auf das Verhalten der von ihnen herrührenden Geschiebe in den Flötzformationen, der von ihnen eingeschlossenen Bruchstücke durchsetzter und oft zugleich mechanisch oder chemisch umgeänderter Gesteine und der mit ihnen contemporären Tuffbildungen Rücksicht zu nehmen sein wird. Durch unbefangene und sorgfältige Untersuchungen in diesem Sinne werden viele Vorurtheile berichtigt werden, und es wird sich gewifs eine ziemlich consequente Altersreihe derselben auffinden lassen. Noch niemals hat man z. B. ein Geschiebe von wahrem Basalt, Dolerit oder Leuzitfels in älteren Schichten als solchen der Molassegruppe gefunden. Freilich darf man nicht erwarten, für jede Gesteinsmodification eine besondere Altersstufe, für jedes Gestein einen eng begrenzten Zeitraum seines Hervortretens aufzufinden, wie denn auch die Laven der thätigen Vulcane, als Beispiele gegenwärtiger Entstehung von Eruptivgesteinen, sich in denselben Zeiträumen nicht ganz gleich sind und umgekehrt in dem sehr langen Zeitraume der vulcanischen Thätigkeit überhaupt sich mehrfach ganz gleichartig wiederholt haben.

Die in dieser Beziehung vielfach bestehenden Vorurtheile mögen durch zwei Beispiele näher angedeutet werden. Viele Geologen schreiben der heifsflüssigen oder wenigstens weichen Eruption des Granites der Alpen die Erhebung dieses Gebirges zu, und dennoch finden sich von demselben Granit deutliche Geschiebe in der miterhobenen Nagelfluhe, woraus doch ganz sicher hervorgeht, dafs dieser Granit früher fest war, als die Erhebung erfolgte. Eben so hat man eine Zeit lang den Granit bei Hohnstein und Meifsen in Sachsen, welcher

Jurakalk, Quadersandstein und Pläner überlagert, für heifsflüssig darüber geflossen gehalten, während doch später Geschiebe von ihm an denselben Stellen in diesen Formationen gefunden wurden, so dafs also durchaus nur von einer Ueberschiebung desselben im festen Zustande die Rede sein kann.

Da solche Irrthümer sehr leicht entstehen können und oft schwer zu erkennen, noch schwerer aber aus den Lehrbüchern zu entfernen sind, so ist bei Bestimmung des relativen Alters der Massengesteine die gröfste Vorsicht, ich möchte sagen, das gröfste Mifstrauen nöthig. Lieber möge es unbestimmt bleiben, als vorläufig falsch bestimmt werden.

Die eruptive, z. Th. nur injective Natur aller in diese Abtheilung gerechneten Gesteine ist, wie erwähnt, als erwiesen zu betrachten, nämlich durch die Gestalten, mit denen sie zwischen anderen Gesteinen auftreten, durch die Zerbrechung, Biegung und Aufrichtung, die sie in angrenzenden Schiefer- oder Schichtgesteinen hervorgebracht haben, und durch die Fragmente der letzteren, welche sie vielfach umschlossen und sogar in höhere Niveaus getragen haben. Von allen diesen Umständen werden die nachfolgenden Paragraphen einzelne Beispiele vorführen. Da diese Gesteine eruptiv sind, so kann es auch gar nicht befremden, dafs die Orte ihres Hervortretens in der Regel durch Erhebung über das gewöhnliche Niveau d. h. durch Berge oder Gebirge bezeichnet sind.

§. 44. *Verbindungsformeln der Massengesteine.* — Auch bei den Massengesteinen begegnen wir wieder bestimmten Verbindungsformeln. In den dadurch gebildeten zusammengehörigen Gruppen oder Formationen zeichnet sich immer ein Hauptgestein, welches als Grundtypus, als eigenthümlichster Kern der jedesmaligen Eruption zu betrachten ist, durch Frische oder vorzugsweise krystallinische Natur aus, und dieses ist dann in der Regel verbunden mit gewissen anderen Texturzuständen und Contactproducten derselben Masse. Zu den letzteren gehören auch die tuffartigen, amphoteren

Bildungen, d. h. die vulcanischen (plutonischen) Ablagerungen aus Wasser.

1) Der porphyrartige oder Gebirgsgranit ist z. B. durchsetzt von feinkörnigeren Gängen mit Turmalin oder von Schriftgranit oder umhüllt von Reibungsbreccien.

2) Die krystallinischen Grünsteine Diorit oder Diabas sind begleitet von Aphanit, Aphanitschiefer, Schalstein, blasigem Aphanit, mandelsteinartigem Aphanit, Wacke, Reibungsbreccien und Grünsteintuffen.

3) Die Glimmerporphyre werden begleitet von Mandelsteinen, blasigen Gesteinen, Wacken, Erstarrungs- und Reibungsbreccien und oft auch von Conglomeraten des Rothliegenden.

4) Die Quarzporphyre enthalten Erstarrungsbreccien, Mühlsteinporphyre, zersetzte kaolinartige Zustände, sind durchsetzt von Pechsteinen und umgeben von Reibungsbreccien, Felsittuff (Thonstein) und oft von Conglomeraten des Rothliegenden.

5) Die Dolerite, als deren dichten Zustand man die Basalte betrachten darf, werden in der Regel begleitet von Wacke, Mandelstein, schlackigem Basalt, Reibungsbreccien, Basalttuff und Basaltconglomerat.

So lassen sich also auch hier mehre kleine Gruppen von Gesteinen erkennen, deren einzelne Glieder geologisch zusammen gehören, Lagerungsganze oder Formationen bilden und bestimmte abgeschlossene Eruptionsepochen bezeichnen, so wie an den heutigen Vulcanen, aufser den sich unter einander mehrfach durchsetzenden Laven, bei jeder Eruption noch eine Anzahl anderer Producte gebildet wird, durch Zersetzung, Reibung, Emporschleudern, Zusammenschwemmen mittels Wasser, durch Dämpfe, heifse Quellen u. s. w. Auch die Erzeugnisse der sogenannten Schlammvulcane (die Mojaströme) dürfen dabei nicht übersehen werden.

Quarzführende Massengesteine.

Ich werde die wichtigsten derselben ungefähr in der Reihe ihres wahrscheinlichen Alters aufführen und bei jedem das Wesentlichste über sein geologisches Verhalten bemerken, zuweilen auch durch Beispiele erläutern.

§. 45. *Granit* (Protogin, Greisen, Dichroitgranit, Turmalinfels, Topasfels, Gneifs z. Th.) gehört zu den verbreitetsten aller Gesteine. Er bildet grofse Gebiete, Massivs, Ellipsoide, stehende Stöcke und weitverzweigte Gänge. Grofse Gebiete, z. B. in der Lausitz, im Böhmer Wald, im Thüringer Wald, im Odenwald, in den Alpen, Ellipsoide, die oft als isolirte Kuppen hervortreten, z. B. im Harz am Brocken und Ramberg, im Erzgebirge bei Falkenstein, Eibenstock, Schwarzenberg und Freiberg, im Fichtelgebirge u. s. w. Diese Gebiete, Massivs und Ellipsoide zeichnen sich in der Regel durch eine kuppige, oft felsige und mit unendlich vielen mächtigen Blöcken bedeckte Oberfläche der Berge aus. In kleineren stockförmigen Massen tritt der Granit z. B. bei Geier und Aue im Erzgebirge auf. Alle diese gröfseren oder kleineren Granitmassen sind in der Regel durchsetzt und umschwärmt von zahlreichen Granitgängen, die als Ramificationen der Kern- oder Hauptmasse betrachtet werden müssen, denn die Granitgänge im Granit sind sicher nur wenig neuerer Entstehung als dieser selbst. Sie dürfen durchaus nur als Resultate etwas ungleichzeitiger Erstarrung derselben Masse an der Oberfläche und im Innern betrachtet werden. Es zeichnen sich diese Gänge meist durch etwas kleineres Korn oder durch Schrifttextur (Schriftgranit), durch Uebergänge in wahre Quarzporphyre und oft auch durch Beimengung von Turmalin aus.

Bei Heidelberg hat v. Leonhard drei Granite etwas verschiedenen Alters unterschieden. Die malerischen, aus einer überaus üppigen Vegetation hervorragenden Granitfelsen reichen hier auf beiden Thalseiten bis zur Höhe der herrlichen Schlofsruine und etwas darüber, dann aber bestehen die ungleich höheren Berge gänzlich aus buntem Sandsteine. Die Hauptmasse dieses kleinen Granitgebietes, welches an Entblöfsungen

sehr reich ist, bildet ein mittelkörniger, durch viele grofse pechmatische Feldspath-Zwillinge porphyrartiger Granit, Gebirgsgranit, mit häufigen dunklen glimmerreichen Ausscheidungen oder Bruchstücken. In diesem setzen in unter sich ziemlich paralleler Richtung viele mächtige Gänge eines nicht porphyrartigen Granites, nämlich des Ganggranites N. I., mit vielem beigemengten Turmalin auf. Diese Gänge enthalten häufig grofse und kleine fest umschlossene Bruchstücke des Gebirgsgranites, gegen den sie überall scharf, zuweilen sogar durch sehr deutliche weit fortsetzende Reibungsflächen begrenzt sind. Beide genannte Granitvarietäten sind wieder von minder mächtigen Gängen einer dritten Granitart, des Ganggranites N. II., durchsetzt. Dieser letztere ist ungleich und unregelmäfsig gemengt, an den Salbändern oft sehr feinkörnig, in der Mitte der Gänge dagegen äufserst grobkörnig (Riesengranit oder Schriftgranit), so dafs man fast jeden Gemengtheil abgesondert herausschlagen kann. Er enthält nicht nur Turmalin, sondern auch Granat und Pinit als accessorische Beimengung, und Bruchstücke sowohl vom Gebirgsgranit, als vom Ganggranit N. I.

Ganz analoge Erscheinungen wiederholen sich bei Marienbad, bei Carlsbad, Meifsen, Ilmenau, im Drusenthal am Thüringer Walde u. s. w. Bei Redwitz im Fichtelgebirge wird dagegen Syenit von porphyrartigem Granit durchsetzt (vergl. den Holzschnitt auf S. 77.)

Die Granite der grofsen Gebiete enthalten in der Regel wie der Syenit zahlreiche Einschlüsse oder Fragmente eines dunklen schieferigen Gesteins. Sehr deutlich und grofs finden sich solche aus weicherem Glimmerschiefer bestehende Fragmente in den Alpen, wo man sie fälschlich Glimmerschiefergänge nennt.

Erze oder Erzgänge sind mit dem Granit nicht sehr häufig verbunden, am häufigsten noch Zinnerz, z. B. in Cornwallis, oder Eisenstein, z. B. im Erzgebirge.

Für die eruptive Natur des Granites sprechen schon seine allgemeinen Gestaltsverhältnisse, besonders das Ramificiren der

Massen, das Eindringen selbst in feine Zerspaltungen des Nebengesteins, so wie die häufige Umwandlung des letzteren in der Nähe des Contactes, welche zugleich erhöhte Temperatur oder chemische Einwirkung andeutet. Auf diese Weise ist namentlich der Thonschiefer in der Nähe des Granites bei Auerbach in Sachsen in Fleckschiefer, bei Gefres in Chiastolithschiefer, bei Wesenstein in Sachsen, am Brocken und am Ramberg in Hornfels umgewandelt, welche letztere Thatsache noch ganz neuerlich von Zinken in Karsten's Archiv B. 19, sehr ausführlich beschrieben worden ist. Es liegen aber aufserdem auch einige besondere Beispiele vor, aus denen sich die Eruption der Granite in weichem Zustande noch weit bestimmter nachweisen läfst. Dazu gehören besonders die durch Bergbaubetrieb sehr deutlich aufgeschlossenen Granitstöcke bei Geier im Erzgebirge.

In dieser Gegend haben drei stockförmige Granitmassen den Glimmerschiefer durchbrochen, der in ihrer Nähe in Gneifs übergeht. Die eine dieser Granitmassen bildet den wegen seiner vortrefflichen Aussicht bekannten Greifenstein. Auf dem Rücken des Berges erhebt sich eine Reihe von 9 oder 10 gegen 100 Fufs hohen Felsklippen, welche aus lauter polsterförmigen Granitmassen aufgethürmt sind. Das Gestein ist theils fein-, theils grobkörnig, besteht aus vielem röthlichen Feldspath, grauem Quarz und wenigem silberweifsen bis tombackgelben Glimmer; durch einzelne gröfsere Feldspathkrystalle wird es oft porphyrartig und enthält zuweilen kleine blaulichweifse Topase, Apatit und fein eingesprengtes Zinnerz.

Besonders interessant sind diese Felsen durch die zahlreichen von ihnen eingeschlossenen Schieferfragmente, von denen die gröfseren, oft ohne Unterbrechung durch mehre Polstermassen hindurchgehend, gewöhnlich aus Glimmerschiefer, die kleineren dagegen aus Gneifs bestehen. Die Grenzen dieser hier und da von Granitadern durchzogenen Bruchstücke sind scharf und eckig, der Granit ist in ihrer Nähe meist unverändert; bisweilen aber sind die Fragmente auf einer Seite zunächst von einer grobkörnigen Quarz- und Feldspathlage

umgeben. Die Schieferung dieser offenbar von dem Nebengesteine des Granites losgerissenen Bruchstücke ist ganz unregelmäfsig nach verschiedenen Richtungen gekehrt.

Eine zweite weniger interessante Granitmasse bei Geier bildet den sogenannten Zinnberg, welcher z. Th. in Greisen übergeht. Um so lehrreicher ist dagegen die dritte dieser Granitmassen, die durch Bergbau nach allen Richtungen aufgeschlossene des Geier'schen Stockwerkes. Es ist eine im Gneifs und Glimmerschiefer eingeschlossene, Zinnerz führende Granitmasse, deren Gestalt die eines durch die Gebirgsoberfläche abgestumpften und an seiner Südostseite durch eine nordwestlich einfallende Fläche abgeschnittenen Kegels ist, an welchem sich die 40° NW fallenden Schiefergesteine im Streichen und Fallen abstofsen. Die Verbreitung dieser Granitmasse an der Oberfläche wird ungefähr durch die Ränder einer grofsen Binge bezeichnet, die durch das mehrmalige Zusammenbrechen der alten Grubenbaue entstanden ist, welche gerade in den Contactbildungen vorzugsweise viel Zinnerz abbauten. Die körnige Textur des Granites ist nicht immer deutlich ausgeprägt, das Gestein nähert sich vielmehr bisweilen einer dichten Felsitmasse mit eingestreuten Quarzkörnern und Glimmerschuppen; der Glimmer ist oft talk- oder chloritartig. Als zufällige Gemengtheile treten Turmalin und Apatit, seltener auch Flufsspath, Epidot, Zinnerz, Kupferkies und Arsenkies hinzu. Der an mehren Punkten, namentlich in den Grubenbauen, zu beobachtende sogenannte Stockscheider, welcher wie eine Schale, jedoch ohne scharfe Begrenzung, den Granit von den Schiefergesteinen absondert, besteht aus zweierlei verschiedenen Gesteinen. Das eine, minder häufige, ist ein inniges Gemenge von Quarz und Feldspath und schliefst eckige Gneifsbruchstücke ein. Das andere, häufigere, aber besteht aus ungewöhnlich grobkörnigem Granit mit vorwaltendem fleischrothen Feldspath.

Die ganze Granitmasse wird von mehren unter sich ziemlich parallelen Gangzügen durchsetzt, welche, $^1/_2$ bis 8 Zol mächtig, hauptsächlich aus Quarz mit Talk, Speckstein, Zinn-

erz, Wolfram, Arsenkies und Eisenkies bestehen. Diese Gänge sind z. Th. auf's Innigste mit dem quarzreichen und zinnerzhaltigen Nebengesteine verflöfst. Die ziemlich horizontalen Absonderungsklüfte des Granites durchsetzen zugleich diese Gänge und enthalten in ihrer Nähe häufig auch Zinnerz. Die Zinnerzgänge können daher hier sicher nicht viel später entstanden sein als der Granit.

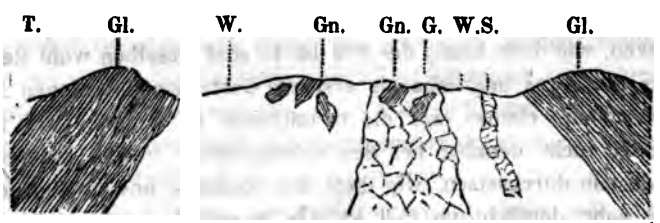
Das relative Alter des Granites ist früher sehr überschätzt worden, indem man ihn für die Unterlage aller Gesteine, für den Kern der Erde hielt. Dann ist man aber in den entgegengesetzten Fehler verfallen, indem man annahm, er habe Glieder der Kreide- und Molassegruppe im weichen Zustande durchbrochen. Unzweifelhaft ist es, dafs er die krystallinischen Schiefergesteine und auch alle Glieder der Grauwackengruppe zuweilen durchsetzt und zugleich innig durchdrungen hat, erstere sehr oft im Riesen-, Erz- und Fichtelgebirge, letztere bei Camenz in Sachsen, am Harz, bei Christiania u. s. w. Die Angaben von noch neueren Graniten bedürfen mindestens genauerer Prüfung, da sie sehr isolirt und mit anderen Thatsachen in Widerspruch stehen. An der Jungfrau, im Hasli oberhalb Meiringen und an mehren anderen Punkten der Schweiz scheint es allerdings, als seien dichte Kalksteine der Juragruppe durch den Granit in körnige umgewandelt worden, und das von Granit umschlossene glimmerschieferartige Gestein enthält an der Furka Belemniten der Leiasformation. Aber die Contactstellen sind schwer zugänglich und defshalb nicht genau untersucht.

Wenn Granitgänge den Syenit oder den Granulit durchsetzen, wie diefs häufig der Fall ist, so sind dieselben wohl stets nur als etwas ungleichzeitig erstarrte Gesteinsmodificationen zu betrachten, ebenso wie die Granitgänge im Granit. Das ist jedoch nicht denkbar bei den Granitgängen, welche körnigen Kalkstein durchsetzen, wie diefs bei Stemmas unweit Wunsiedel sehr deutlich der Fall ist. In Porphyren, echten Grünsteinen, Basalten u. s. w. sind noch keine deutlichen wahren Granitgänge bekannt, wohl aber in Gabbroschiefer und in dem

Serpentin, welcher aus Eklogit oder Granulit entstanden zu sein scheint. Da Geschiebe von Granit zwar schon in Grauwackenconglomeraten, in ihnen aber noch selten vorkommen, so dürfte aus allen diesen Umständen zusammen genommen hervorgehen, dafs die Eruption und das Festwerden der Granite, sowie der meisten ihnen verwandten Gesteine, welche zu Anfang dieses Paragraphen in Klammern angeführt sind, im Allgemeinen in die Periode der Grauwackenablagerung fällt.

§. 46. *Granulit* (Weifsstein). — Dieses eigenthümliche Gestein ist nur an wenigen Orten in beträchtlicher Ausdehnung bekannt, z. B. bei Iglau in Mähren, zwischen Rofswein und Penig in Sachsen, am letzteren Orte aber unter sehr interessanten Lagerungsverhältnissen. Die schmalen glimmerleeren Gänge, welche den Granit der Oberlausitz vielfach durchsetzen, gehören zwar petrographisch hierher, sind aber geologisch durchaus nur als eine Granitmodification zu betrachten.

Das erwähnte sächsische Granulitgebiet tritt mit auffallend elliptischer Gestalt zwischen Rofswein, Hartha, Geringswalda, Wechselburg, Penig, Callenberg, Limbach, Wittchendorf, Ottendorf, Nassau und Böhrigen als ein kleines flaches abgesondertes Gebirge aus dem Glimmerschiefer hervor, der nach allen Seiten von ihm abfällt und dasselbe wallartig wie ein Erhebungskrater umgiebt, indem er meist gröfsere Höhen erreicht als der Granulit selbst.



T. = Thonschiefer. Gl. = Glimmerschiefer. Gn. = Gneifs. W. = Granulit zwischen Rochlitz und Gersdorf. G. = Granit. S. = Sepertin.

Während das Gestein in den geringmächtigen Gängen gewöhnlich eine körnige Textur zeigt, ist dagegen der Granulit dieser Hügelgruppe meist schieferig und plattenförmig abgesondert; die vorherrschend gelblichweifse Farbe geht durch Grau in's Schwärzlichgraugrüne über, und die Mengung wird zuweilen so fein und innig, dafs man die einzelnen Bestandtheile nicht mehr zu unterscheiden vermag; anderwärts findet sich dagegen etwas Glimmer in dem Gemenge ein. Mächtige Granitgänge mit Gneifsfragmenten, sowie einzelne Grünstein- und Serpentinmassen durchsetzen das Gestein, welches mitten in seinem Gebiete bei Erlau und Luntzenau grofse Gneifsschollen, z. Th. Dichroitgneifs, enthält und an seinen Rändern vielfach umändernd (fast verschlackend) auf den Glimmerschiefer eingewirkt hat, von dem es ebenfalls kleinere Fragmente umschliefst.

Dieses Granulitgebiet ist im Allgemeinen flachhügelig zu nennen; nur die gröfseren Flufsthäler schneiden zuweilen schroff und felsig in dasselbe ein. Der Boden ist durchschnittlich fruchtbar.

Das relative Alter des Granulites dürfte im Allgemeinen dem des Granits entsprechen, eher höher als niedriger sein, und so werden denn Granit, Syenit, mancher Gneifs und Granulit jedenfalls nur einer grofsen Eruptionsepoche angehören.

§. 47. *Quarzporphyr* (Felsitporphyr, Syenitporphyr, Pyromerid, Kugelporphyr, Eurit, Felsitfels, Pechsteinporphyr, Pechstein, Porphyrbreccie und Porphyr-Conglomerat, Felsittuff oder Thonstein). — Da der Quarz in diesen Gesteinen oft nur eine untergeordnete Rolle spielt und in einigen manchmal sogar ganz fehlt, so ist es fraglich, ob sie in ihrer Totalität mit Recht zu den quarzführenden Gesteinen zu ordnen sind, und zwar um so mehr, da auch ihr geologisches Verhalten von dem der vorgenannten einigermafsen abweicht und ebenfalls einen Uebergang zu den folgenden vermittelt. Dennoch verlangt eine consequente Durchführung der versuchten Abtheil-

ungsweise, dafs man sie der oft bezeichnenden Quarzkrystalle wegen, welche sie einschliefsen, hierher rechne. Aber so geht es immer, die Natur widerstrebt jedem consequenten einseitigen Systeme. Die zweifelhafte Stellung dieser Gesteine ist indessen gerade geeignet, ein neues Licht auf die Granite zu werfen, denen sie chemisch und mineralogisch sehr ähnlich, sowie geologisch gewifs höchst verwandt sind, und welche dadurch den entschieden heifsflüssig eruptiven Gesteinen mehr genähert und mit ihnen enger verbunden werden.

Durch die Farbe und Beschaffenheit der Grundmasse, durch die Art, Zahl und Gröfse der eingestreuten Krystalle von Feldspath, Quarz, Glimmer, Hornblende u. dergl., sowie durch andere Texturverhältnisse entsteht die grofse, oben in Parenthese nur angedeutete Zahl der hierher gehörigen Gesteine und Gesteinsvarietäten, die zum Theil allerdings von etwas ungleichem Alter sind und sich gegenseitig durchsetzen. Es treten die Quarzporphyre in ziemlich mächtigen Gebieten, doch nicht in so grofsen wie die Granite, in Massivs, Stöcken und weit erstreckten Gängen zwischen anderen Gesteinen auf So zeigen sie sich beinah in allen Gegenden der Erde. Zuweilen scheinen sie nichts Anderes als die gangförmigen Ausläufer grofser Granit-Massivs zu sein, so die Elvans in Cornwall.

Sie durchsetzen und umschliefsen als Fragmente:

1) krystallinische Schiefergesteine bei Freiberg, Tharand, Liebstadt und Schwarzenberg im Erzgebirge, bei Ruhla im Thüringer Walde,

2) Syenit bei Meifsen und Moritzburg in Sachsen,

3) Granit bei Schwarzenberg und Meifsen in Sachsen, bei Suhl im Thüringer Walde,

4) Glimmerporphyr bei Schleusingen im Thüringer Walde,

5) Gesteine der Grauwackengruppe an den Bruchhäuser Steinen und an der Lenne in Westphalen,

6) Glieder der Kohlengruppe und der Steinkohle selbst, welche dadurch z. Th. verkoakt ist, bei Waldenburg in Schlesien und

7) die Sandsteine, Schieferthone und Conglomerate des Rothliegenden an der Schauenburg bei Friedrichsroda und bei Klein-Schmalkalden im Thüringer Walde.

Ob sie als weiche Eruptionen in noch neuere Flötzformationen eingedrungen sind, ist wenigstens zweifelhaft, und da zugleich das Rothliegende in Deutschland in der Regel sehr viele Geschiebe von Quarzporphyr enthält, so mufs sicher ein grofser Theil derselben schon an der Oberfläche und fest gewesen sein, als dieses abgelagert wurde. Dazu kommt noch, dafs die Thonsteine, welche in Sachsen und Thüringen zuweilen in der unteren Abtheilung des Rothliegenden auftreten und auch Versteinerungen desselben enthalten, ihrer Gesteins- und Lagerungsnatur zufolge als Porphyrtuffe zu betrachten sind, analog den vulkanischen Tuffen. Bei Chemnitz findet man in ihnen sogar Knollen bimssteinartigen Porphyrs. Vielleicht darf man selbst die Conglomerate und arkoseartigen Sandsteine des Rothliegenden (analog den Basaltconglomeraten) als, freilich durch Wasser abgelagerte Resultate der Porphyreruptionen betrachten. Sie finden sich nur da recht charakteristisch, wo Porphyre in der Nähe vorkommen.

Nach dem Allen müssen wir schliefsen, dafs die Eruptionen der Quarzporphyre vorzugsweise in den Zeitraum der Ablagerung der Kohlengruppe fallen, sowie die der Granite in die Grauwackenzeit.

An den Rändern der Porphyrmassivs und selbst der mächtigeren Gänge sind sowohl Erstarrungs- als Reibungsbreccien keine seltene Erscheinung, ja die unverkennbare mechanische Kraftäufserung erstreckt sich zuweilen noch weiter in das Nebengestein hinein; so zeigt sich z. B. der Gneifs in der Nähe des Porphyrs im Tharander Walde ganz breccienartig ohne fremdes Bindemittel.

Die Oberfläche der Quarzporphyre zeichnet sich in der Regel durch steile Berge und hervorragende zackige Felspartieen aus. Der Boden ist steinig, aber ziemlich fruchtbar.

Auf die innigen Beziehungen der Quarzporphyre zu vielen Eisenstein-, Mangan- und Silbererzgängen, die häufiger noch ihr Nebengestein als sie selbst durchsetzen, kommen wir später zurück. Hier möge zunächst noch das Porphyrvorkommen zwischen Tharand und Freiberg als bezeichnendes Beispiel dienen.

Im Tharander Walde bildet Felsitporphyr ein hier und da von Quadersandstein bedecktes, rundliches Massiv von mehr als einer Meile im Durchmesser; von ihm laufen einige mächtige Gänge in mehr tangentialer als radialer Richtung aus, welche die tiefsten Thaleinschnitte geradlinig quer durchschneiden. Die Hauptmasse liegt zwischen Gneifs und Thonschiefer, die Gänge verzweigen sich somit theils in diesen, theils in jenen. Einer dieser Gänge, welcher auf der Grenze zwischen Gneifs- und Thonschiefer die Thäler Tharands durchsetzt, trägt viel zu der romantischen Natur des Ortes bei und zeichnet sich sowohl durch Ausdehnung und Mächtigkeit, als besonders auch durch die Deutlichkeit seiner Lagerungs- und Begrenzungsverhältnisse vor den übrigen aus. Seine Grenzen sind häufig durch Reibungsconglomerate bezeichnet; einzelne mit hellen Contactrinden umgebene Gneifs- und Thonschieferbruchstücke finden sich bis weit in das Innere des Gebietes hinein. Es ist ein sehr normaler Quarzporphyr, der abwechselnd alle drei Verwitterungsvarietäten — Hornstein-, Felsit und Thonsteinporphyr — zeigt. Zuweilen wird die Grundmasse ganz vorherrschend, die Quarz- und Feldspathkrystalle verschwinden fast, und gelbe, rothe und braune Streifen durchziehen das Gestein (im Glasbruch). An den malerischen Felsen des Zeisigsteines in Tharand ist dieser Porphyr säulenförmig abgesondert, schöner noch in einem Steinbruche am Esberge und in einem anderen bei Hutte. Aufserdem ist er stark und scharfkantig zerklüftet, die Kluftflächen sind hier und da

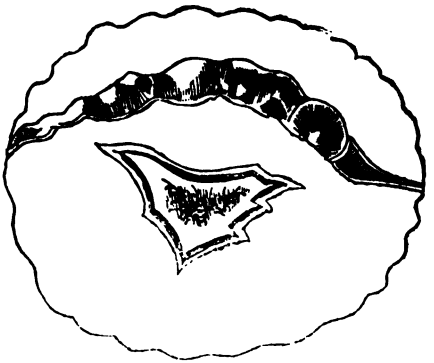
mit sehr zierlichen Mangandendriten bedeckt (Steinbruch bei Naundorf).

Die gangförmige Natur des Porphyrs ist noch auffallender in der Gegend zwischen Freiberg und Frauenstein entwickelt; meilenlange Felsit- und Syenitporphyrgänge durchschneiden dort den Gneifs und werden dagegen von den Erzgängen stets durchsetzt. Ihre Lagerungsverhältnisse sind durch viele Umstände, besonders durch den Bergbau, aufserordentlich deutlich aufgeschlossen.

Der Syenitporphyr zeigt sich, wo er in Sachsen mit dem gewöhnlichen Quarzporphyr in Contact kommt, als jünger.

Pechstein und Pechsteinporphyr gehören zu den nur sparsam und sehr vereinzelt an die Erdoberfläche hervortretenden Gesteinen. Gewöhnlich finden sie sich mit anderen Porphyrgesteinen zusammen, die sie gang- oder stockförmig durchsetzen. In Deutschland dürften sie auf Sachsen beschränkt sein, wo sie sich mehrfach zwischen Meifsen, Freiberg und Tharand, bei Zwickau, sowie sehr vereinzelt bei Frankenberg und bei Korbitzsch unweit Leifsnig finden. Aufserhalb Deutschland sind die Pechsteine Ungarns und der Insel Arran die bekanntesten; erstere sind mit Perlstein und Bimsstein verbunden, die in Deutschland fehlen. Ob diese Pechsteine im Alter unseren deutschen gleich stehen, ist sehr ungewifs, kaum wahrscheinlich. Es würde überhaupt sehr zweifelhaft sein, ob man sie zu den quarzführenden Gesteinen rechnen könnte, da nur der porphyrartige Pechstein Quarzkrystalle enthält, wenn sie sich nicht in Sachsen so eng mit den Quarzporphyren verbunden zeigten, und zwar in einer Weise, dafs sie gewissermafsen als deren Obsidiane betrachtet werden müssen.

Etwas sehr Auffallendes ist die mehrfach wiederholte Erscheinung der Porphyr- und Felsitkugeln im Pechsteinporphyr sowohl, als im Pechstein selbst, welche bei oft völlig kugelförmiger Abrundung einen Durchmesser von einer Linie bis 10 Fufs erreichen; das Innere derselben enthält zuweilen Kalzedon- und Quarz-Nester oder Drusen; z. Th. sind sie auch in



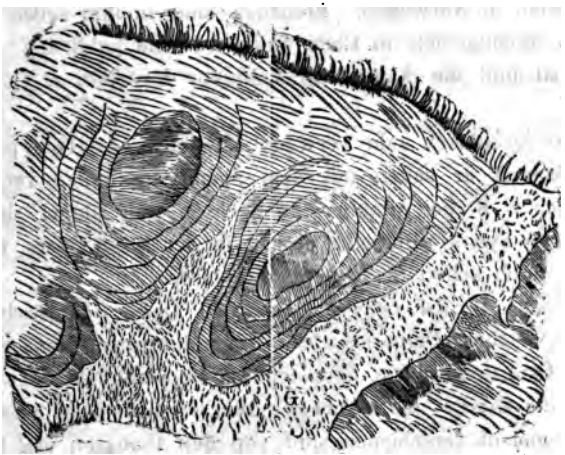
Querschnitt einer solchen Kugel aus dem Pechstein von Planitz bei Zwickau. Das Dreieck und die Spalte darüber sind mit Kalzedon und Quarz erfüllt.

sich wieder kugelförmig abgesondert. Die Natur ihres Gesteines scheint anzudeuten, dafs sie von benachbarten Porphyren losgerissen und in den Pechsteinmassen kugelförmigabgeschmolzen sind. Uebrigens entsprechen sie doch auch wieder ganz den Kugeln, welche sich so ungemein häufig in den Quarzporphyren des Thüringer Waldes zeigen, und beide dürften vielleicht ihre Erklärung dadurch finden, dafs sie bei der Durchdringung eines selbst noch nicht ganz erstarrten Porphyrs von einer neuen Porphyr- oder Pechsteineruption in diese letztere aufgenommen und bei deren Bewegung geballt worden seien, denn in denselben Pechsteinporphyren finden wir neben den Kugeln bei Spechtshausen auch scharfkantige Fragmente von Thonschiefer, die nur etwas gebleicht, nicht angeschmolzen oder gerundet sind, und bei Planitz in Anthrazit umgewandelte, aber scharfkantige Brocken von Steinkohle. Die Kalzedon- und Quarzbildungen in den Kugeln entsprechen ganz den Ausfüllungen der Mandeln in dem Mandelsteine, die von ihnen erfüllten Räume dagegen den Spalten in den Septarien.

Quarzfreie Massengesteine.

Auch sie folgen hier ungefähr in der Reihe ihres wahrscheinlichen relativen Alters.

§. 48. *Syenit* (Zirkonsyenit und Syenitgneifs). Obwohl zuweilen etwas Quarz enthaltend und dadurch in Granit übergehend, bildet dieses Gestein doch auch sehr grofse ganz quarzfreie Gebiete, wie zum Beispiel im Plauen'schen Grunde bei Dresden, und ist auch petrographisch den Grünsteinen sehr verwandt. Die grofsen Gebiete des Syenits zeigen gerundete Berge und Felskuppen. Bei Meifsen und Moritzburg, bei Redwitz im Fichtelgebirge



S = Syenit. G = Granit mit grofsen Feldspathkrystallen.

und bei Weinheim im Odenwalde wird er von schmalen Granitgängen durchsetzt, die jedoch schwerlich viel jünger sind als er selbst. Der umgekehrte Fall, Syenitgänge im Granit, ist nicht bekannt, und defshalb scheint der Syenit im Allgemeinen eher etwas älter als jünger wie der Granit zu sein.

Am Thüringer Walde, bei Mehlis und bei Brotterode, ist der Syenit vom Granit nicht zu trennen, aus dem er hier unter Beibehaltung des Quarzes und Glimmers durch Hinzutreten von etwas Hornblende hervorgeht.

Der meiste Syenit ist unbestimmt massig abgesondert,

seine äufseren Formen ähneln denen des Granites, nur sind seine Felsen scharfkantiger, seine Blöcke unregelmäfsiger, weniger polster- als wollsackartig. Die bedeutendste Anhäufung solcher Blöcke findet man am Felsmeere im Odenwalde, wo auch die bekannte aus Syenit gearbeitete (halbe) Riesensäule liegt. Die Fruchtbarkeit des Syenitbodens entspricht im Allgemeinen ebenfalls der des Granitbodens.

Mehrfach zeigt sich das Gestein etwas schieferig als Syenitgneifs, oder mit vielem Zirkon als Zirkonsyenit, so bei Hackedalen in Norwegen. Erzgänge sind in ihm selten. Die grofsen Syenitgebiete in Chile und Peru sind goldhaltig; auch der Sinai und die Küste von Labrador bestehen z. Th. aus Syenit.

Petrographisch sehr verwandt ist der Syenitporphyr, doch kommt er selten mit dem Syenit zusammen vor und zeigt sich z B. bei Altenberg in Sachsen weit jünger als der sächsische Syenit. Derselbe enthält in der Regel Quarz, weshalb er auch schon S. 75 erwähnt wurde.

§. 49. *Grünsteine* (Gabbroit, Diorit, Dioritschiefer, Gabbro, Diabas, Diabasschiefer, Aphanitporphyr, Mandelstein, Wacke, Grünsteinbreccie, Grünsteintuff, Hornblendefels u. s. w.). — Ob die Diorite und Gabbroite rücksichtlich ihres relativen Alters constant verschieden sind von den Diabasen und Gabbrogesteinen, hat noch nicht ermittelt werden können. In ihren Lagerungsverhältnissen zeigen sie jedenfalls sehr viel Uebereinstimmung, und da es überdiefs oft sehr schwierig, ja bei den dichten Varietäten, den Aphaniten, geradezu unmöglich ist, sie petrographisch zu unterscheiden, so mögen sie auch hier zusammen und zugleich mit ihren gewöhnlichsten Vertretern und Begleitern betrachtet werden.

Ganz besonders heimisch sind die Grünsteine in dem Thonschiefer, sowohl in dem versteinerungsleeren, als auch in dem der Grauwackengruppe, weshalb sie von Werner als Ur- und Uebergangsgrünsteine mit zu diesen Formationen gerechnet wurden. Sie durchdringen den Thonschiefer nicht nur gang- und stockförmig, sondern sie bilden auch sehr

häufig der Schieferung parallele lagerförmige Körper darin, die jedoch vielfach durch gangartige Ausläufer, durch Bruchstücke des Nebengesteins, oder durch besondere Einwirkungen auf dasselbe sich als jüngere Eindringlinge erweisen. Wo der Thonschiefer vielfach von Grünsteinen durchdrungen ist, da zeigt er gewöhnlich eine sehr gewundene oder verworrene Schieferstructur oder Umwandlungen in Hornfels.

Die Grünsteinschiefer liegen in der Regel parallel zwischen anderen Schiefergesteinen, in die sie häufig scheinbare Uebergänge bilden. In der That aber findet man sie zuweilen scharf und nicht einmal der Schieferung ganz conform begrenzt, so z. B. bei Hartenstein in Sachsen, wie es der nachfolgende Holzschnitt darstellt.

Diorit. Dioritschiefer. Thonschiefer.

Die gewöhnlichsten Absonderungsformen der Grünsteine überhaupt sind die unbestimmt massige, die knollige und die kugelförmige mit concentrischen Schalen. Zu den selteneren Erscheinungen gehören Säulen und Platten.

Die Grünsteine enthalten als zufallige Beimengungen bisweilen verschiedene Erze in so beträchtlicher Menge, dafs sie dadurch ein Gegenstand bergmännischer Gewinnung werden. Diese Erze sind namentlich Magneteisenerz, Magnetkies, Kupferkies und Zinnerz, verbunden mit Granat, Prasem, Strahlstein, Epidot, Turmalin, Blende u. dergl. Man nennt dieselben dann **erzführende Grünsteine**; der ursprüngliche Charakter

geht durch solche vorherrschende Beimengungen zuweilen gänzlich verloren, und es findet ein allmäliger Uebergang der erzführenden Grünsteine in reine Erzmassen, namentlich in körnigen Magneteisenstein, statt.

Besondere Erzgänge gehören dagegen zu den selteneren Erscheinungen in den Grünsteinen, häufiger ist ihr Nebengestein davon durchzogen, oder es finden sich Erze auf ihren Contactgrenzen (Unterharz, Przibram).

Die an die Oberfläche tretenden Grünsteine bilden in der Regel kleine Felskuppen, welche, zumal in den Thonschiefergegenden, oft aus der Ferne schon erkannt werden können. Der Boden, den sie liefern, bewährt sich vorzugsweise fruchtbar, doch ist die felsige Oberfläche zuweilen der Feldkultur hinderlich und veranlafst defshalb oft kleine Feldhölzer in den Thonschieferfluren.

Das relative Alter der Grünsteine scheint ziemlich ungleich zu sein, die Periode ihrer Eruption gröfser als die der meisten anderen Gesteine. Sie durchsetzen oder durchdringen, meist zugleich etwas metamorphosirend:

1) krystallinische Schiefergesteine bei Tharand und Schwarzenberg im Erzgebirge,
2) den Granit in der Lausitz und im Fichtelgebirge,
3) die Glieder der Grauwackengruppe, besonders den Thon- und Grauwackenschiefer, am Rhein, am Harz, in Böhmen, im Fichtelgebirge, im Voigtland, in welcher letzteren Gegend sie zugleich mit denselben durch Versteinerungen enthaltende Tuffe auf's Innigste verbunden und defshalb mit der oberen Grauwacke als gleichzeitig zu betrachten sind, und
4) die Kohlenformation und das Rothliegende an den Hühnbergen im Thüringer Walde, wo sie deren Schieferthone bedeutend verändert haben.

Danach gehören also ihre Eruptionen sowohl der Grauwacken- als der Kohlengruppe an; sie fallen somit chronologisch zusammen mit den Graniten und Porphyren, was sehr an den Umstand erinnert, dafs auch gegenwärtig einige Vulkane

besonders feldspathreiche, andere besonders pyroxenreiche Laven liefern. Anderwärts will man die Grünsteine noch jünger beobachtet haben.

Ihre Verbreitung ist sehr grofs, sie scheinen in allen Erdgegenden vorzukommen, jedoch selten in grofsen, zusammenhängenden Gebieten. Sehr gewöhnlich sind sie begleitet von Mandelsteinen, Wacken, Tuffen, Reibungsbreccien oder Conglomeraten; auch sind ihre Wirkungen auf das durchsetzte Nebengestein zuweilen sehr bemerkbar und kaum anders als durch hohe Temperatur zu erklären. An den Rändern der aus Diorit (welcher aus einem lithionhaltigen Felsit und Amphibol mit etwas trappischem Eisenerz gemengt ist) bestehenden Hühnberge bei Tambach im Thüringer Walde sind z. B. die Schieferthone des Rothliegenden auf grofse Ausdehnung in schwarzen Jaspis umgewandelt.

Um die besonderen Lagerungsverhältnisse und die daraus zu schliefsende Eruptionsweise näher zu bezeichnen, werden ein paar Beispiele genügen.

Bei Stiege am Harz ist der Grauwackenschiefer von unzähligen Grünsteinmassen durchdrungen, welche sich netzartig verzweigen, oft aber so dünne, der Schieferung parallele Lagen constituiren, dafs man kaum glauben sollte, sie seien etwas später dazwischen Gekommenes. Die gröfseren Massen haben häufig auffallende Windungen der Schieferung veranlafst, die sich ihren Unebenheiten öfter anschliefsen, als sie von denselben durchsetzt werden. Das Gestein ist hier meist Aphanit, selten selbst schieferig, aber zuweilen blasig, schlacken- oder mandelsteinartig, knollig bis kugelig abgesondert. Wo die Gemengtheile deutlicher hervortreten, läfst es mehr auf Diabas als auf Diorit schliefsen.

Bei Berneck im Fichtelgebirge wird der Grauwackenthonschiefer sehr vielfach von Diabas durchdrungen. An einer Stelle bildet er geringmächtige lagenförmige Gänge, welche einige früher schon im Grauwackenschiefer vorhandene Quarzgänge mit ihrer ganzen Mächtigkeit durchsetzen,

geht durch solche vorherrschende Beimengungen zuweilen gänzlich verloren, und es findet ein allmäliger Uebergang der erzführenden Grünsteine in reine Erzmassen, namentlich in körnigen Magneteisenstein, statt.

Besondere Erzgänge gehören dagegen zu den selteneren Erscheinungen in den Grünsteinen, häufiger ist ihr Nebengestein davon durchzogen, oder es finden sich Erze auf ihren Contactgrenzen (Unterharz, Przibram).

Die an die Oberfläche tretenden Grünsteine bilden in der Regel kleine Felskuppen, welche, zumal in den Thonschiefergegenden, oft aus der Ferne schon erkannt werden können. Der Boden, den sie liefern, bewährt sich vorzugsweise fruchtbar, doch ist die felsige Oberfläche zuweilen der Feldkultur hinderlich und veranlafst defshalb oft kleine Feldhölzer in den Thonschieferfluren.

Das relative Alter der Grünsteine scheint ziemlich ungleich zu sein, die Periode ihrer Eruption gröfser als die der meisten anderen Gesteine. Sie durchsetzen oder durchdringen, meist zugleich etwas metamorphosirend:

1) krystallinische Schiefergesteine bei Tharand und Schwarzenberg im Erzgebirge,
2) den Granit in der Lausitz und im Fichtelgebirge,
3) die Glieder der Grauwackengruppe, besonders den Thon- und Grauwackenschiefer, am Rhein, am Harz, in Böhmen, im Fichtelgebirge, im Voigtland, in welcher letzteren Gegend sie zugleich mit denselben durch Versteinerungen enthaltende Tuffe auf's Innigste verbunden und defshalb mit der oberen Grauwacke als gleichzeitig zu betrachten sind, und
4) die Kohlenformation und das Rothliegende an den Hühnbergen im Thüringer Walde, wo sie deren Schieferthone bedeutend verändert haben.

Danach gehören also ihre Eruptionen sowohl der Grauwacken- als der Kohlengruppe an; sie fallen somit chronologisch zusammen mit den Graniten und Porphyren, was sehr an den Umstand erinnert, dafs auch gegenwärtig einige Vulkane

besonders feldspathreiche, andere besonders pyroxenreiche Laven liefern. Anderwärts will man die Grünsteine noch jünger beobachtet haben.

Ihre Verbreitung ist sehr grofs, sie scheinen in allen Erdgegenden vorzukommen, jedoch selten in grofsen, zusammenhängenden Gebieten. Sehr gewöhnlich sind sie begleitet von Mandelsteinen, Wacken, Tuffen, Reibungsbreccien oder Conglomeraten; auch sind ihre Wirkungen auf das durchsetzte Nebengestein zuweilen sehr bemerkbar und kaum anders als durch hohe Temperatur zu erklären. An den Rändern der aus Diorit (welcher aus einem lithionhaltigen Felsit und Amphibol mit etwas trappischem Eisenerz gemengt ist) bestehenden Hühnberge bei Tambach im Thüringer Walde sind z. B. die Schieferthone des Rothliegenden auf grofse Ausdehnung in schwarzen Jaspis umgewandelt.

Um die besonderen Lagerungsverhältnisse und die daraus zu schliefsende Eruptionsweise näher zu bezeichnen, werden ein paar Beispiele genügen.

Bei Stiege am Harz ist der Grauwackenschiefer von unzähligen Grünsteinmassen durchdrungen, welche sich netzartig verzweigen, oft aber so dünne, der Schieferung parallele Lagen constituiren, dafs man kaum glauben sollte, sie seien etwas später dazwischen Gekommenes. Die gröfseren Massen haben häufig auffallende Windungen der Schieferung veranlafst, die sich ihren Unebenheiten öfter anschliefsen, als sie von denselben durchsetzt werden. Das Gestein ist hier meist Aphanit, selten selbst schieferig, aber zuweilen blasig, schlacken- oder mandelsteinartig, knollig bis kugelig abgesondert. Wo die Gemengtheile deutlicher hervortreten, läfst es mehr auf Diabas als auf Diorit schliefsen.

Bei Berneck im Fichtelgebirge wird der Grauwackenthonschiefer sehr vielfach von Diabas durchdrungen. An einer Stelle bildet er geringmächtige lagenförmige Gänge, welche einige früher schon im Grauwackenschiefer vorhandene Quarzgänge mit ihrer ganzen Mächtigkeit durchsetzen,

T = Thonschiefer, G. = Diabas, q = Quarzgang.

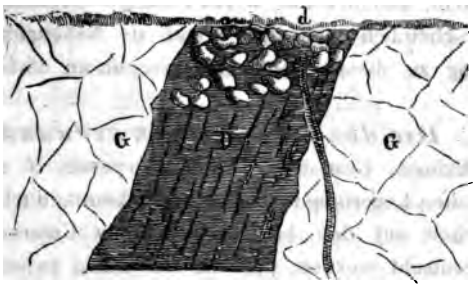
an einer anderen Stelle des Bernecker Thales verzweigt sich de mandelsteinartige Diabas in Gestalt von Kugelwülsten, ange schwollenen Adern vergleichbar, zwischen dem Schiefer, der i seiner Nähe (aber gewöhnlich doch durch etwas unveränderte Schiefer getrennt) in grünen Jaspis oder Hornfels umgewandelt ist

Th. = Thonschiefer, G = Diabas, H = Hornfels.

Die Grünsteinwülste (G) zeigen im Querbruch viele mit ihren langen Axen radial und aufserdem in concentrische Kreise gestellte Blasenräume.

Bei Belmsdorf unweit Bischoffswerda in der Oberlausitz setzt ein etwa 20 Fufs mächtiger Grünsteingang in Granit auf und wird in seiner ganzen Mächtigkeit zu Chausseesteinen abgebaut. Das Gestein ist dunkel und fest, basaltähnlich, gegen die Mitte des Ganges etwas körniger und deutlicher gemengt, an der Oberfläche kugelig und concentrisch schalig abgeson-

dert, in der Tiefe den Salbändern parallel scharfkantig zerklüftet.



G = Granit, D = Grünstein Diorit, d = dichter Grünsteingang.

Die Grenzen gegen den Granit sind vollkommen scharf, aber fest verwachsen. In dem unmittelbar anstofsenden Granit ist nur der Glimmer ein wenig verändert und die ganze Masse etwas fester als in einiger Entfernung. Durch diesen Hauptgang, sowie durch den Granit daneben, setzt nun ein zweiter jüngerer *(d)* von 2 bis 3 Zoll Mächtigkeit, schräg hindurch. Sein noch dichteres, vollkommen basaltähnliches schwarzes Gestein unterscheidet ihn deutlich, zumal da seine Grenzen sowohl im Granit als auch im Diorit völlig scharf sind. In diesem einen Steinbruche ist sonach nicht nur über die Art der Einlagerung, sondern auch über die verschiedenartige Gesteinsnatur des Grünsteins vollkommener Aufschluſs gegeben; man erkennt sehr deutlich, daſs die verschiedenen Grade der Dichtigkeit von der Mächtigkeit der Gänge und von der Nähe oder Entfernung der Salbänder abhängig sind und daſs selbst die dichtesten, völlig basaltähnlichen Abänderungen des Gesteins dennoch kein (olivinhaltiger) Basalt sind, wofür sie, isolirt gefunden, sehr leicht gehalten werden könnten. Dasselbe Verhalten der Dichtigkeit zur Mächtigkeit wird aber noch mehr bestätigt durch die vielen im Granitgebiete der Oberlausitz bekannten mächtigeren Grünsteinkuppen, welche stets aus deutlich gemengtem körnigen Diorit mit Eisenkies, Magnetkies und Epidot bestehen. In ihrer Nähe wiederholen

sich ganz constant die weniger mächtigen dichteren und dunkleren Gänge, sowie andere wackenartige, Grünsteinschiefer und Schalstein, kommen mit diesen Lausitzer Grünsteinen nicht vor, wahrscheinlich weil der Granit als Nebengestein keine Veranlassung zu diesen Contactmetamorphosen darbot.

§. 50. *Die den Grünsteinen verwandten Gesteine,* Eklogit, Granatfels, Erlan, Serpentin u. s. w., sind unter ähnlichen Lagerungsverhältnissen bekannt, doch mufs dabei wiederholt auf den bemerkenswerthen Unterschied aufmerksam gemacht werden, dafs sie sich selten zwischen Thonschiefer, gewöhnlich zwischen feldspathreichen Schiefergesteinen, wie Granulit und Gneifs, aufserdem aber auch zuweilen zwischen Granit und Glimmerschiefer finden. Der Serpentin ist wahrscheinlich kein ursprüngliches Gestein, sondern ein Umwandlungsproduct. Entstanden aus Grünstein, Eklogit, Basalt oder selbst aus Granit.

§. 51. *Glimmerporphyr und Hornblendeporphyr* (Mandelstein, Wacke und Melaphyr z. Th.) — Diese müssen offenbar von den Quarzporphyren getrennt und zu den quarzfreien Gesteinen gezählt werden; doch will ich damit nicht behaupten, dafs beide mehr von einander verschieden seien als etwa die trachytischen Laven von den basaltischen. Da aber diese Trennung der Glimmerporphyre von den Quarz- und Augitporphyren bisher nur am Thüringer Walde und in Sachsen mit einiger Schärfe versucht worden ist, so können sich die Resultate derselben bis jetzt allerdings wesentlich auch nur auf diese Gegenden beziehen. Die Glimmerporphyre und ihre Mandelsteine zeigen sich in diesen Gegenden ganz in der Regel älter als die quarzführenden, sie werden von denselben gangförmig durchsetzt, und man findet Fragmente derselben von den letzteren umschlossen. Sollte zuweilen auch der umgekehrte Fall stattfinden, so kann derselbe höchstens als Beweis dienen, dafs die Eruptionen der Quarzporphyre einen gröfseren Zeitraum einnahmen als die

der Glimmerporphyre, welche letztere noch niemals das obere Rothliegende durchsetzend gefunden worden sind.

Die Glimmerporphyre bilden oft sehr grofse bergige Gebiete oder Massivs, sie treten aber auch gang- und lagerförmig zwischen den Schichten der Kohlenformation und des unteren Rothliegenden auf. Dafs sie auch Grauwacke, Granit und krystallinische Schiefergesteine durchsetzen, kann natürlich nicht auffallen. Wichtiger ist es, dafs man Geschiebe derselben schon in den unteren Gliedern der Kohlenformation findet, so namentlich von dem Hornblendeporphyr des Eichberges bei Potschappel.

Die krystallinischen Glimmerporphyre sind am Thüringer Wald und bei Zwickau sehr oft von dichten, blasigen und mandelsteinartigen Varietäten begleitet, und als ihre Tuffe sind vielleicht einige der arkoseartigen Sandsteine des unteren Rothliegenden zu betrachten. Jedenfalls gehören ihre Eruptionen im Allgemeinen der Kohlenperiode an, wie sie sich denn auch geographisch beinah ganz an die Kohlengruppe gebunden zeigen, so im Thüringer Walde, bei Zwickau, Dresden (als Hornblendeporphyr) und wahrscheinlich auch bei Ilefeld am Harz und bei Waldenburg in Schlesien.

Bei Oberhohendorf unweit Zwickau hat der hierher gehörige Mandelstein nach v. Gutbier's Beobachtung das untere Rothliegende so innig durchdrungen, dafs man voraussetzen mufs, dasselbe habe sich zur Zeit seines Eindringens noch in einem schlammartigen Zustande befunden. In derselben Gegend bildet er lagerförmige, aber zuweilen durchbrechende Massen im unteren Rothliegenden, und die ihm zunächst liegenden, sehr eisenschüssigen tuffartigen Schieferthone enthalten Bleche von gediegenem Kupfer, welches Vorkommen lebhaft an das gediegene Kupfer in den Blasenräumen des Mandelsteins am Hundsrück und am *Lake superior* in Nordamerika erinnert.

An der Bretmühle unterhalb Zelle am Thüringer Walde hat Glimmerporphyr die unteren Schieferthonschichten des Rothliegenden durchdrungen, umgebogen und auffallend ge-

Sandiger Schieferthon. Glimmerporphyr. Quarzporphyr, bei *x* mit Quarzdrusen.

röthet, und dieser Glimmerporphyr so wie der Schieferthon sind später von Quarzporphyr durchsetzt worden. Von Vorurtheilen befangen, habe ich diese Thatsache früher anders gedeutet, bei wiederholter Untersuchung mich aber vollständig überzeugt, dafs auch hier der Quarzporphyr das jüngere von beiden Eruptivgesteinen ist, wie es im Grunde die in der obigen, vor 16 Jahren entworfenen Skizze sichtbare Durchsetzung schon lehrt. Dieser Fall ist mir persönlich besonders wichtig, weil er mir an mir selbst zeigte, wie leicht durch Vorurtheile eine falsche Deutung der Thatsachen möglich ist.

§. 52. *Melaphyr* (Augitporphyr, schwarzer Porphyr, Mandelstein und Wacke z. Th.). — Wenn die Benennung Melaphyr auch auf augitfreie Gesteine ausgedehnt werden darf, so sind die von mir als Glimmerporphyr bezeichneten sehr passend unter dieser Benennung zu vereinigen; indessen unterscheiden sie sich doch auch durch ihr relatives Alter von den Augitporphyren des Fassathales, welche der geistreichste Geognost unserer Zeit, L. v. Buch, Melaphyr genannt hat. Die Melaphyre des Fassathales durchsetzen und verändern nicht nur den Muschelkalk, sondern wahrscheinlich auch mehre Glieder der Juragruppe und dürften nach Fuchs in innigster Beziehung zu einem doleritischen Sandsteine stehen, welcher

die Juraformation bedeckt und als Tuffbildung betrachtet werden kann. Demnach wird ihre Eruption ungefähr zwischen die Jura- und Kreideperiode fallen. Wären sie noch etwas jünger, so wäre kaum ein Unterschied zwischen ihnen und den Basalten zu machen. Die Dolomitbildung durch Einwirkung des Melaphyres ist von einigen Seiten bestritten worden; jedenfalls ist aber ihr Contact mit den Kalksteinen im Fassathal durch einen grofsen Reichthum besonderer Mineralien bezeichnet.

Im Plauen'schen Grunde durchsetzen augitreiche Melaphyrgänge den Syenit; sie umschliefsen viele Fragmente desselben, und von ihnen aus strahlen zahlreiche Epidotadern in den Syenit hinein. Diese Gänge finden sich hier aber so isolirt und entfernt von gröfseren analogen Massen, dafs man in Versuchung kommt, sie den Hornblendeporphyren zuzurechnen, die bei Potschappel in grofsen Massivs hervortreten und welche ihrem Alter nach unbedingt Vertreter der Glimmerporphyre und als solche auch ganz quarzfrei sind.

Ebenso enthält der Thüringer Wald einige zweifelhafte schwarze Gesteine, die sich jünger als die Glimmerporphyre zeigen, und von denen es unsicher ist, ob sie den Grünsteinen als dichte Varietäten zuzurechnen oder als wahre Melaphyre zu bezeichnen sind. Sie durchsetzen als 20 bis 500 Fufs mächtige, lang erstreckte Gänge sowohl den Granit, als das ganze Rothliegende und auch die Quarzporphyre, werden aber von dem Zechstein horizontal überlagert (bei Glücksbrunn). Im Granit bilden sie zwei bis drei unter sich und dem Hauptgebirgsrücken parallele Gänge, welche sich von Holeborn bis Glücksbrunn überall, wo die Zechsteindecke fehlt, verfolgen lassen; am schönsten sind sie bei Herges durch Steinbrüche aufgeschlossen. Im Rothliegenden sieht man sie am häufigsten im Wintersteiner und Tabarzer Forstrevier; an den mächtigsten Punkten der Gänge ist hier das Gestein oft etwas körnig grünsteinartig und besteht an den Rändern zuweilen aus Mandelstein. Diese Umstände, zusammengestellt mit der mächtigen Diorilmasse der Hühnberge, erinnern sehr an das Verhalten

der Grünsteine in den Graniten der Oberlausitz, und sollte eine solche Beziehung gegründet sein, so würden diese schwarzen und dichten Ganggesteine des Thüringer Waldes nicht als Melaphyre, sondern als Aphanite und Aphanitporphyre zu betrachten sein.

§. 53. *Basalt* (Dolerit, Nephelindolerit, basaltische Lava, basaltischer Mandelstein, basaltische Wacke, Basalttuff, Basaltconglomerat u. s. w.) — Die Basaltgesteine treten meist aus den Gebirgen heraus und bilden von den Gebirgsketten unabhängige Züge von zerstreut bergigem Lande oder isolirte Kuppen und Kegelberge in den flachen Flötzgebirgsgegenden. Uebrigens sind sie in allen Welttheilen nachgewiesen und bilden durch Deutschland hindurch besonders eine auffallende basaltische Zone von Ost nach West, von den Sudeten, am südlichen und nördlichen Fufse des Riesengebirges, zu beiden Seiten neben der Grenze von Sachsen und Böhmen entlang, über die Rhön, durch Kurhessen, Nassau, das Siegen'sche und das Siebengebirge nach der Eifel. Innerhalb dieser Zone, welche von den eigentlichen Gebirgszügen im Allgemeinen ziemlich unabhängig ist, während sie jedoch denselben local oft folgt, nimmt Phonolith vorzugsweise die mittlere Region ein, in welcher er sich gruppenweise vertheilt findet. Obwohl die Basaltkuppen ebenfalls in einzelnen Regionen des mittleren Theiles der Zone vorzugsweise gedrängt stehen, so sind sie doch im Allgemeinen mehr über den ganzen oben bezeichneten Landstrich vertheilt. Südlich von der bezeichneten Zone treten Basaltgebilde in einzelnen Gegenden Süd-Baierns, Würtembergs und Badens auf, z. B. am Kaiserstuhl bei Freiburg.

Für den Basalt ist die isolirte Kegelform der Berge ganz besonders charakteristisch, er bildet solche freistehende Kuppen von 5 bis über 1000 Fufs Höhe und von 10 bis zu vielen tausend Fufs Durchmesser. Nur selten sind mehre solche Kuppen zu einer Hauptmasse vereinigt (in Böhmen, in der Röhn). Er durchsetzt alle Schichtgesteine mit Ausnahme der Diluvial- und Alluvialgebilde, sowie alle Schiefer- und Massen-

gesteine mit Ausnahme der vulcanischen, theils stock-, theils gang- oder lagerförmig. Auch gegenseitig durchsetzen sich Basaltvarietäten, Phonolithe und Trachyte; doch dürften in Deutschland die letzteren im Allgemeinen häufiger den Basalt, als dieser sie durchsetzen, d. h. mit anderen Worten: der meiste Basalt ist älter, einiger jünger als Phonolith und Trachyt. Lavastromartige Ueberlagerungen der eigentlichen Basalte über andere Gesteine sind nicht häufig beobachtet worden; dagegen ist ein mehrfacher Wechsel von Basaltschichten mit Schichtgesteinen nicht allzu selten. An den Grenzen sind die Basaltmassen sehr häufig von sogenannten Tuffen, Reibungsconglomeraten oder Breccien umgeben; auch finden sich mit ihnen zusammen oft basaltische Conglomerate, welche nicht durch Reibung, sondern vielmehr durch Zerstückelung und theilweise erfolgte Auflösung und Fortschwemmung des an die Oberfläche getretenen Basaltes selbst entstanden zu sein scheinen, da sie vorzugsweise aus basaltischen Theilen, Basaltknollen, Geschieben u. s. w. bestehen und oft deutlich geschichtet sind. Wo der Basalt das durchsetzte Nebengestein berührt oder Bruchstücke desselben einschliefst, da hat er sehr gewöhnlich mancherlei chemische und mechanische Einwirkungen auf dasselbe hervorgebracht, welche ganz unzweideutig von einem grofsen Hitzgrade und von einer von unten nach oben wirkenden Kraft zeugen. Granit, Gneifs und Glimmerschiefer (besonders der Glimmer derselben) sind geröthet und angeschmolzen; Thonschiefer ist roth gebrannt, gehärtet, stänglich abgesondert; Sandstein ist säulenförmig abgesondert, geröthet oder entfärbt, verglast oder selbst verschlackt; Stein- und Braunkohlen sind stänglich abgesondert und verkoakst; Kalksteine sind theils ihrer Kohlensäure beraubt, theils aus dichtem oder erdigem Zustande in krystallinisch körnigen übergegangen, so namentlich die Kreide; Schieferthone sind in Jaspis verwandelt; Bruchstücke unterer Schichten sind durch Basalt über das Niveau weit höher liegender erhoben; regelmäfsige Schichten aller Art sind durchdrungen, gestört und örtlich aufgerichtet, letzteres jedoch nicht in dem grofsartigen Mafsstabe,

geht durch solche vorherrschende Beimengungen zuweilen gänzlich verloren, und es findet ein allmäliger Uebergang der erzführenden Grünsteine in reine Erzmassen, namentlich in körnigen Magneteisenstein, statt.

Besondere Erzgänge gehören dagegen zu den selteneren Erscheinungen in den Grünsteinen, häufiger ist ihr Nebengestein davon durchzogen, oder es finden sich Erze auf ihren Contactgrenzen (Unterharz, Przibram).

Die an die Oberfläche tretenden Grünsteine bilden in der Regel kleine Felskuppen, welche, zumal in den Thonschiefergegenden, oft aus der Ferne schon erkannt werden können. Der Boden, den sie liefern, bewährt sich vorzugsweise fruchtbar, doch ist die felsige Oberfläche zuweilen der Feldkultur hinderlich und veranlafst defshalb oft kleine Feldhölzer in den Thonschieferfluren.

Das relative Alter der Grünsteine scheint ziemlich ungleich zu sein, die Periode ihrer Eruption gröfser als die der meisten anderen Gesteine. Sie durchsetzen oder durchdringen, meist zugleich etwas metamorphosirend:

1) krystallinische Schiefergesteine bei Tharand und Schwarzenberg im Erzgebirge,
2) den Granit in der Lausitz und im Fichtelgebirge,
3) die Glieder der Grauwackengruppe, besonders den Thon- und Grauwackenschiefer, am Rhein, am Harz, in Böhmen, im Fichtelgebirge, im Voigtland, in welcher letzteren Gegend sie zugleich mit denselben durch Versteinerungen enthaltende Tuffe auf's Innigste verbunden und defshalb mit der oberen Grauwacke als gleichzeitig zu betrachten sind, und
4) die Kohlenformation und das Rothliegende an den Hühnbergen im Thüringer Walde, wo sie deren Schieferthone bedeutend verändert haben.

Danach gehören also ihre Eruptionen sowohl der Grauwacken- als der Kohlengruppe an; sie fallen somit chronologisch zusammen mit den Graniten und Porphyren, was sehr an den Umstand erinnert, dafs auch gegenwärtig einige Vulkane

besonders feldspathreiche, andere besonders pyroxenreiche Laven liefern. Anderwärts will man die Grünsteine noch jünger beobachtet haben.

Ihre Verbreitung ist sehr grofs, sie scheinen in allen Erdgegenden vorzukommen, jedoch selten in grofsen, zusammenhängenden Gebieten. Sehr gewöhnlich sind sie begleitet von Mandelsteinen, Wacken, Tuffen, Reibungsbreccien oder Conglomeraten; auch sind ihre Wirkungen auf das durchsetzte Nebengestein zuweilen sehr bemerkbar und kaum anders als durch hohe Temperatur zu erklären. An den Rändern der aus Diorit (welcher aus einem lithionhaltigen Felsit und Amphibol mit etwas trappischem Eisenerz gemengt ist) bestehenden Hühnberge bei Tambach im Thüringer Walde sind z. B. die Schieferthone des Rothliegenden auf grofse Ausdehnung in schwarzen Jaspis umgewandelt.

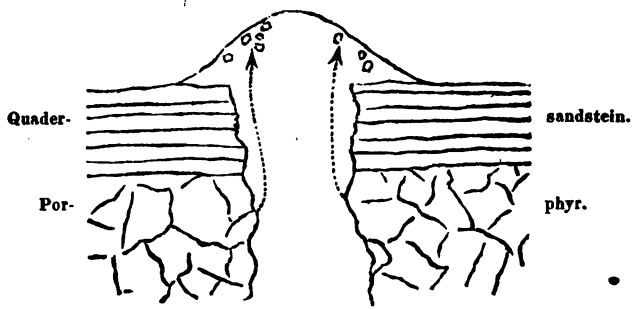
Um die besonderen Lagerungsverhältnisse und die daraus zu schliefsende Eruptionsweise näher zu bezeichnen, werden ein paar Beispiele genügen.

Bei Stiege am Harz ist der Grauwackenschiefer von unzähligen Grünsteinmassen durchdrungen, welche sich netzartig verzweigen, oft aber so dünne, der Schieferung parallele Lagen constituiren, dafs man kaum glauben sollte, sie seien etwas später dazwischen Gekommenes. Die gröfseren Massen haben häufig auffallende Windungen der Schieferung veranlafst, die sich ihren Unebenheiten öfter anschliefsen, als sie von denselben durchsetzt werden. Das Gestein ist hier meist Aphanit, selten selbst schieferig, aber zuweilen blasig, schlacken- oder mandelsteinartig, knollig bis kugelig abgesondert. Wo die Gemengtheile deutlicher hervortreten, läfst es mehr auf Diabas als auf Diorit schliefsen.

Bei Berneck im Fichtelgebirge wird der Grauwackenthonschiefer sehr vielfach von Diabas durchdrungen. An einer Stelle bildet er geringmächtige lagenförmige Gänge, welche einige früher schon im Grauwackenschiefer vorhandene Quarzgänge mit ihrer ganzen Mächtigkeit durchsetzen,

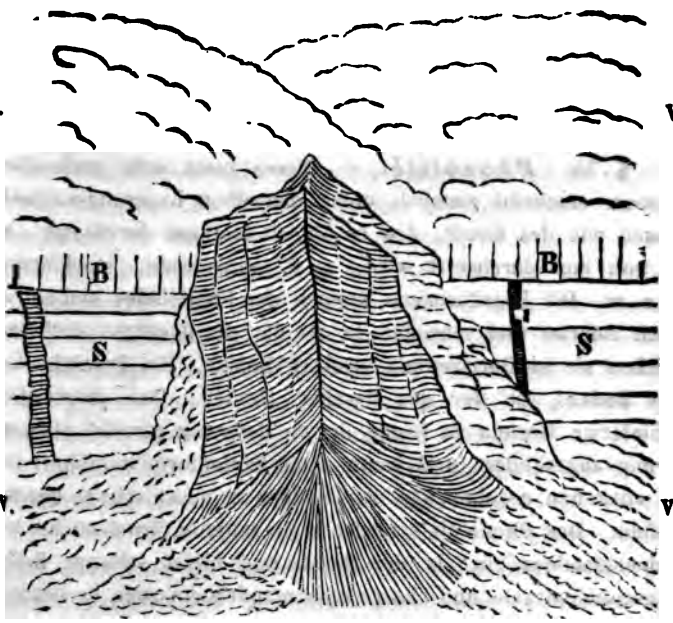
Basalt der Kuppe, die ringsum durch Sandstein davon getrennt ist, deutliche Bruchstücke, welche er offenbar durch den Quadersandstein hindurch geführt hat, wie diefs der nachstehende Holzschnitt darstellt.

Basalt mit Porphyrstücken.



Dieses Verhalten läfst auf die Gestalt des Basaltes und auf den von ihm im weichen Zustande zurückgelegten Weg schliefsen.

Etwas oberhalb Aufsig in Böhmen bestehen die steilen Gehänge des Elbthales unten aus horizontal geschichtetem Braunkohlensandstein, darüber aber aus zusammenhängenden mächtigen Basaltmassen. Einzelne mehr oder minder mächtige Basaltgänge durchsetzen jedoch den Sandstein in seiner ganzen Mächtigkeit und verbinden somit die basaltische Decke desselben mit ungemessenen Tiefen. Drei der schönsten dieser Gänge finden sich bei'm Dorfe Wannowa, wovon der mächtigste den merkwürdigen Werregotsch-Felsen bildet, welcher sich schroff vom Elbspiegel erhebt und an seiner gegen den Flufs gekehrten Fronte eine aufserordentlich schöne säulenförmige Absonderung zeigt. Die Säulen laufen nämlich von einem senkrechten Mittelkiele in leichten Schwingungen nach den Seiten des Felsens hin, welche als die Salbänder des Ganges anzusehen sind.



Wannwa. Werregotsch. Schewenai.
B = Basalt. S = Braunkohlensandstein. V = Vegetation.

Ein zweiter, minder mächtiger und minder interessanter Gang setzt etwas südlich von diesem nach Wannowa zu in Sandstein auf. Lehrreicher ist der dritte, nördlich in der Schewenai-Schlucht deutlich entblöfste. Nur 9 bis 10 Fufs mächtig, durchsetzt er die horizontalen Sandsteinschichten senkrecht, besteht in der Mitte aus horizontalen säulenartigen Zerklüftungsstücken, an den Salbändern aber aus verwittertem Basalt mit einer wenige Zoll dicken bolusartigen äufsersten Einfassung. Von dem im Ganzen etwa 14″ mächtigen Salbande der einen Seite befindet sich nun aber ein kurzes Stück, vom Hauptgange getrennt, ganz isolirt im Sandsteine.

Petrographisch sind viele Laven kaum vom Basalt zu unterscheiden, wenn man nicht die fast constante Anwesenheit des Olivins in den älteren Basalten als bezeichnend betrachten

will. Geologisch findet dagegen allerdings ein Unterschied statt zwischen den basaltischen Gesteinen, die noch jetzt den Vulcanen entströmen, und denen, welche die isolirten Kuppen in jetzt nicht mehr vulcanischen Gegenden bilden. Doch darauf kommen wir §. 56 zurück.

§. 54. *Phonolith.* — Dieses nicht sehr verbreitete Gestein erscheint ziemlich unter denselben Lagerungsverhältnissen wie der Basalt, den es jedoch häufiger durchsetzt, als es von ihm durchsetzt wird, z. B. gangförmig, stockförmig u. s. w. Die kegelförmigen Kuppen des Phonolithes stehen oft noch isolirter und schroffer da als die des Basaltes; auch erreichen sie im Durchschnitt gröfsere Höhen. Die Fruchtbarkeit des Bodens ist der des Basaltes ähnlich. Das gewöhnlich schieferige Gestein ist häufig der Schieferung parallel plattenförmig abgesondert, und wenn damit Säulenform combinirt ist, so entstehen regelmäfsige, zur Säulenaxe meist schräg liegend Tafeln. Der Phonolith schliefst weit seltener Bruchstücke des Nebengesteines ein als der Basalt und bildet seltener Reibungsconglomerate und blasige oder mandelsteinartige Varietäten; mit einem Worte, er hält sich reiner, doch kommen alle jene Erscheinungen, sowie durch Augitkrystalle porphyrartige, blasige, mandelsteinartige, in ihrer Hauptmasse fast erdige Abänderungen (zersetzter Phonolith) auch bei ihm vor.

Der Phonolith scheint überall nur in der Nähe des Basaltes aufzutreten; in der oben bezeichneten basaltischen Zone findet er sich besonders in den mittleren Regionen und zwar in geselligen Gruppen einzelner Kuppen, z. B. in der Oberlausitz, im böhmischen Mittelgebirge und in der Röhn.

So wie er petrographisch mit dem Trachyt verwandt ist, so auch geologisch; vielleicht kann er als eine dichte und schieferige Varietät desselben, als ein coordinirtes Gestein betrachtet werden.

§. 55. *Trachyt* (Trachytporphyr, Trachytlava, Domit, vieler Bimsstein, Trachyttuff, Trachytconglomerat, Andesit? u. s. w.). — Trachytische Gesteine bilden die Basis, das Grundgebirge sehr vieler noch jetzt vulcanischer oder solcher Ge-

genden, in welchen sich deutliche Spuren zwar erloschener, aber doch sehr neuer, echt vulcanischer Thätigkeit vorfinden. So am Vesuv und Aetna, auf den Liparischen und den Ponza-Inseln, auf den griechischen Inseln, auf Island, auf Java, in den Anden Amerikas, in der Auvergne, in Ungarn und im Siebengebirge am Rhein. Ein naher Zusammenhang der trachytischen Gesteine mit der vulcanischen Thätigkeit ist somit unverkennbar, ja viele sogenannte Feldspathlaven sind nichts Anderes wie als Lava geflossener Trachyt. Man hat aus diesem Grunde die Trachyte für Umwandlungsproducte älterer Gesteine durch vulcanische Thätigkeit gehalten, aber hier treffen wieder die differenten Ansichten zusammen, denn andere Geologen halten sie für emporgepreſste und an der Oberfläche erstarrte Theile des noch heifsflüssigen Erdinnern. Diese Zweifel gründlich zu lösen, ist sehr schwierig. Jedenfalls gehört die Bildung der Trachyte im Allgemeinen einer sehr neuen geologischen Periode an; sie werden zwar zuweilen von Basalten durchsetzt, aber auch der umgekehrte Fall findet statt. Sie bilden mit den Basalten und Phonolithen gemeinsam die Producte der neuesten plutonischen, sowie der echt vulcanischen Eruptionen und lassen sich in dieser Beziehung füglich den Graniten vergleichen, denen in ihrer Eruptionsperiode statt der Trachytporphyre die Quarzporphyre, statt der Basalte die Grünsteine und Glimmerporphyre und statt des Phonolithes die Granulite zur Seite stehen. Auf diese Weise stellen sich 2 grofse, in mancher Beziehung analoge, in anderer aber sehr abweichende Eruptionsperioden der Massengesteine heraus, die in Europa durch eine grofse Kluft ruhiger Flötzformations-Ablagerungen vom Zechstein bis zur Kreide von einander getrennt sind. Es fragt sich, ob diese Kluft nicht in anderen Welttheilen durch vorzugsweise in diese Periode fallende Eruptionen ausgefüllt ist.

Die Trachyte bilden kegel- und domförmige Berge, häufig umgeben von Tuffen und Conglomeraten, die zu ihnen in der engsten Beziehung stehen. Blasig und mandelsteinartig treten sie viel seltener auf als die Basalte und Grünsteine. Im zer-

setzten Zustande hat man sie Domit, auch Alaunstein genannt. Die Trachyte der Andeskette, welche L. v. Buch wegen ihres nicht glasigen Feldspathes als Andesit unterschieden hat, entsprechen beinahe ganz den Dioriten, wie denn auch die sogenannten Grünsteinporphyre Ungarns geologisch den Trachyten zugehören. Abich, der die hierher zu rechnenden Gesteine einer Reihe chemischer Untersuchungen unterwarf, will gefunden haben, dafs sie um so weniger Kieselerde enthalten, je neuerer Entstehung sie sind, was einigermafsen mit dem Umstande harmoniren würde, dafs viele ältere Massengesteine überhaupt quarzreicher sind als die neueren. Auffallend ist es auch, dafs die Trachyte, wenn auch nur ausnahmsweise, dennoch zuweilen Quarz enthalten.

§. 56. *Laven und Vulcane.* — Laven nennt man alle Gesteine, welche noch jetzt in heifsflüssigem Zustande aus Vulcanen hervorquellen, oder von denen sich ganz sicher nachweisen läfst, dafs sie in früheren Zeiten auf diese Weise hervorgequollen und stromartig geflossen sind. Nun haben wir aber schon gesehen, dafs viele dieser Laven mineralogisch nichts Anderes sind als Dolerit, Basalt und Trachyt. Lava ist daher kein bestimmtes Gestein, und es ist oft sehr schwierig, eine scharfe Grenze für das, was Lava genannt werden kann, zu finden. Diese Grenze wird im Allgemeinen durch den Unterschied zwischen plutonischer und vulcanischer Thätigkeit bezeichnet, welcher darin besteht, dafs die plutonische Thätigkeit nur selten mehre aufeinander folgende Eruptionen aus derselben constanten Oeffnung bewirkte, was bei der vulcanischen der Fall ist, und defshalb keine hohen Vulcane mit Kratern und Lavaströmen, sondern nur aus einmaligen Gesteinsergüssen bestehende Berge aufbaute. Wahrscheinlich spielt auch die Gas- und Dampfwirkung bei den Vulcanen eine gröfsere Rolle, als sie bei den plutonischen Eruptionen gespielt hat, und sie vermehrt in diesem Falle, zugleich mit den constanten Kratern, nothwendig die Masse der lockeren Auswürfe von Asche, Lapillen, Schlackenstücken und

Bomben. Nun giebt es aber allerdings Uebergangsformen, sogenannte erloschene Vulcane, meist aus vorhistorischer Zeit herrührend, welche ebenfalls nur einen oder zwei Ausbrüche gehabt haben, aber dennoch kleine Krater, Lavaströme und Auswürflinge besitzen, z. B. in der Auvergne, in der Eifel und in Böhmen. Zwei Beispiele der Art mögen hier folgen.

Einer der schönsten Vulcane der Eifel ist der Mosenberg bei Meerfeld. Dieser Schlackenhügel erhebt sich steil, aber nicht bedeutend über die aus Grauwacke bestehende Anhöhe, auf welcher er liegt, enthält aber, auf den engen Raum zusammengedrängt, drei kleine deutliche Krater, von denen der mittlere, jetzt bis zu einer gewissen Höhe mit Wasser erfüllt, aufserordentlich wohlerhalten, rund und von schroffen Schlackenwänden umgeben ist. Der südliche ist auf der Südseite durchbrochen, und von ihm aus erstreckt sich ein schmaler, mit Felsblöcken bedeckter, basaltischer Lavastrom bis in das eine Viertelstunde entfernte Flufsthal. Etwas nordwestlich vom Mosenberge senkt sich das Meerfelder Maar, welches, wie alle diese hier Maare genannten Kesselthäler, zu den sonderbarsten Eigenthümlichkeiten der Eifel gehört, in den Grauwackenschiefer ein. Es sind diese Maare offenbar Producte vulcanischer Eruptionen, obwohl sie gewöhnlich keine Hügel bilden und keine anstehenden vulcanischen Gesteinsmassen oder Lavaströme enthalten, sondern nur von allerhand Auswürflingen umgeben sind. Das Meerfelder Maar ist eins der gröfsten in der Eifel, kreisrund, geräumig genug, um eine Stadt von einigen Tausend Einwohnern enthalten zu können, mehre hundert Fufs tief von steilen zusammenhängenden Grauwackenhöhen umgeben, deren Schichten in dem einzigen Wasserausgange desselben sich stark aufgerichtet zeigen. Der Boden der meisten Maare ist ganz mit Wasser bedeckt, hier besteht er zu mehr als zwei Dritteln aus ebener Wiese. Auch der ungleich gröfsere Laager See ist einigermafsen zu den Maaren zu rechnen.

Der Kammerbühl bei Eger liefert uns ein Beispiel vulcanischer Thätigkeit, welche unter Wasser stattgefunden zu haben

scheint. Hier ist kein Krater und kein Lavastrom zu sehen, aber schlackige Auswürflinge in Menge sind in fast horizontalen Schichten über einander gehäuft und bilden den kleinen Hügel, indem sie von der, durch Grubenbaue aufgeschlossenen Eruptionsstelle am westlichen Fufse des Berges sich ausbreiten und auskeilen. Die Auswürflinge bestehen theils aus basaltischen Schlackenstücken, theils aus sehr schönen Bomben mit Quarz- oder Glimmerschiefer-Bruchstücken im Inneren, und sie enthalten auch aufserdem viele zum Theil gänzlich verglaste Bruchstücke des Nebengesteins. Ihre Uebereinanderlagerung in deutlichen Schichten wurde von meinem Vater in einem besonderen Schriftchen über den Kammerbühl dadurch erklärt, dafs das nach Ost abfliefsende Wasser, unter dessen Oberfläche der Ausbruch erfolgte, die schnell erkalteten und dadurch in viele Stücke zersprungenen Schlacken eine Strecke mit sich fortführte, dann aber ablagerte.

Auch die Erhebungskrater (vergl. §. 9) scheinen mehr der vorhistorischen vulcanischen Thätigkeit als der gegenwärtigen anzugehören.

Als nur der vorhistorischen und historischen **vulcanischen**, nie der plutonischen Thätigkeit angehörig darf man vielleicht die Leuzitgesteine betrachten, welche sich als Laven am Laager-See und an den italienischen Vulcanen finden. Auch die eigentlichen Obsidiane und Obsidianporphyre mit ihren Bimssteinen gehören hierzu, doch finden sie in den Pechsteinen ziemlich analoge Vertreter unter den älteren plutonischen Eruptivgebilden.

Fassen wir nochmals die Gesteinsbildungen durch vulcanische Thätigkeit zusammen, so ergiebt sich auch hierin eine grofse Analogie mit den Gesteinen älterer plutonischer Perioden. Die mehr oder weniger krystallinischen, dichten, porphyrartigen und blasigen Laven sind begleitet von zersetzten wackenartigen, oder verglasten Gesteinen, von vulcanischen Tuffen, Erstarrungs-, Reibungs- und Anschwemmungsbreccien und Conglomeraten, von Spaltenausfüllungen durch Sublimationen und durch heifse mineralische Quellen.

Die besten neueren Werke über Vulcane sind unstreitig L. v. Buch's physikalische Beschreibung der Canarischen Inseln 1825, Hoffmann's geognostische Beobachtungen in Italien und Sicilien 1839, *Dufrénoy et Elie de Beaumont, recherches sur les terrains volcaniques de deux Siciles* und *Darwin's volcanic islands* 1844.

Anhang zu den Massengesteinen.

§. 57. *Körniger Kalkstein, Dolomit, Spatheisenstein* und *Gyps*. — Die bisher betrachteten Massengesteine treten nur als eruptive Bildungen auf und bestehen sämmtlich aus Silicaten mit oder ohne Quarz. Nun giebt es aber noch einige Gesteine, welche sowohl als Schicht- und Schiefer-, wie auch als Massengesteine vorkommen und beinah keine Kieselerde enthalten. Dahin gehören Kalkstein, Dolomit, Spatheisenstein und Gyps, lauter einfache Gesteine. Wenn diese als Massengesteine auftreten, so sind sie stets sehr krystallinisch entwickelt und verhalten sich zugleich oft als eruptive oder injective Gebilde, d. h. sie haben ihre Nachbarn gewaltsam durchbrochen oder sich in sie eingedrängt. Soviel steht als aus deutlichen Thatsachen zu folgern unbedingt fest; es kann dagegen die Frage entstehen, ob sie etwa blos local durch energische Metamorphose weich und eruptiv wurden, und ferner, ob sie dabei heifsflüssig waren oder nicht. Jedenfalls unterscheidet sich ihre Eruptionsweise von der der vorgenannten Massengesteine durch viel kleineren Mafsstab und durch fast gänzlichen Mangel an coordinirten Eruptionsproducten, Schlacken, Gläsern, Wacken, Tuffen, Conglomeraten u. s. w. Wir wollen sie in dieser Beziehung einzeln betrachten.

§. 58. Körniger Kalkstein und Dolomit sind so innig verwandt und durch Uebergänge verbunden, dafs Alles, was für das eine dieser Gesteine gilt, auch für das andere gelten mufs. In sehr vielen Fällen hat sich sogar gezeigt, dafs das, was man lange Zeit für körnigen Kalkstein gehalten hatte, eigentlich Dolomit ist, und die meisten körnigen Kalksteine enthalten wenigstens etwas Talkerde.

Von Leonhard hat zuerst am körnigen Kalkstein von Auerbach an der Bergstrafse entdeckt, dafs dieser ein eruptives Gebilde ist. Derselbe bildet einen langen, 20 bis 50 Fuß mächtigen Gang und durchsetzt als solcher sowohl den Granit als den Syenit und den Gneifs des Melibokus. Seine Salbänder sind scharf und ganz in der Regel entweder durch schöne polirte Reibungsflächen, oder durch gewisse eingemengte Mineralien, meist Kalk-Silicate, worunter der Idokras eine Hauptrolle spielt, bezeichnet. Diese Mineralien sind offenbar Producte des Contactes der weichen, vermuthlich unter hohem Druck, heifsflüssigen Kalksteinmasse mit den Silicaten des Nebengesteins. Auch der körnige, z. Th. dolomitische Kalkstein von Memmendorf bei Freiberg bildet einen mächtigen und langen Gang, welcher den Glimmerschiefer und anscheinend selbst Erzgänge durchsetzt.

Fast noch bestimmter ergiebt sich die eruptive oder injective Natur des körnigen Kalksteines im grofsen Kalkbruche bei Miltitz unweit Meifsen, wo derselbe Fragmente des Nebengesteins (Hornblendeschiefer) umschliefst, in denselben, den er im Allgemeinen lagerförmig durchdringt, sich verzweigt und ihn am Contact in eine Art von Hornfels umgewandelt hat. Aufser den Fragmenten von Hornblendeschiefer enthält er aber auch noch solche von Granit und von Quarzporphyr, welche Gesteine gar nicht in unmittelbarer Berührung mit den Kalkstein beobachtet werden.

Ebenso enthalten die körnigen Kalksteingänge im Glimmerschiefer der Gegend von Schwarzenberg in Sachsen mehrfach Fragmente des Nebengesteins, so namentlich in der Grube fester Schlägel.

Ueber das Alter dieser Kalksteineruptionen läfst sich noch nichts weiter sagen, als dafs sie überall neuer sind als die krystallinischen Schiefergesteine, und bei Schwarzenberg auch etwas jünger als die erzführenden Grünsteine, die dort von ihnen durchsetzt werden. Sind sie etwa nur als Resultate localer Umwandlung von Kalkstein- oder Dolomitlagern zu betrachten, dann werden sie schwerlich alle einer Periode an-

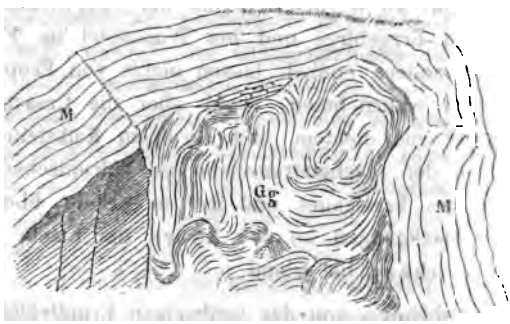
gehören, sondern durch ungleichzeitige Umstände, vermuthlich durch die benachbarten Eruptionen anderer Gesteine, bedingt sein. Dadurch erklärt sich dann vielleicht auch ihr sehr häufiges Zusammenvorkommen mit Grünsteinen.

Viele körnige Kalksteine liegen dagegen durchaus parallel und conform in den Schiefergesteinen, so die bei Zaunhaus unweit Altenberg und die bei Tharand. Andere zeigen in sich auffallende Windungen und an ihren Rändern eigenthümliche gewaltsame Verflößungen in das Nebengestein, woraus man schließen möchte, der ursprüngliche Raum wäre ihnen zu enge geworden, sie hätten gepreßt und gezwängt, ohne doch eigentlich eruptiv zu werden; so die bei Oberwiesenthal und Crottendorf im Erzgebirge und bei Wunsiedel im Fichtelgebirge. Noch andere endlich lassen nichts von Eruptionsthätigkeit in sich wahrnehmen, wohl aber die Ursachen ihrer Umschmelzung aus dichtem und körnigem Kalkstein deutlich erkennen, so der magneteisenreiche im vulcanischen Kaiserstuhlgebirge des Breisgaues und der in Kreide übergehende neben den Basaltgängen an den Küsten der Inseln Rathlin und Kenbaanhead bei Irland.

Ganz unabhängig von der theilweisen Eruptivbildung vieler körniger Kalksteine und Dolomite sind die verschiedenen Hypothesen über die Entstehung der letzteren durch Umwandlung aus ersteren, indem man ein Zutreten von Talkerde in irgend einer Weise voraussetzt.

§. 59. Der *Spatheisenstein* findet sich gang- und stockförmig zwischen den Gliedern der Grauwackengruppe, so am Stahlberge bei Müsen im Siegenschen, am Erzberge bei Vordernberg in Steiermark und an vielen anderen Orten. Seine Beziehungen zur Grauwacke sind erst neuerlich von Tunner am Erzberge genauer untersucht und im Vordernberger Jahrbuch beschrieben worden, woraus denn ihre eruptive Natur deutlich hervorgeht. Durch Umwandlung des Spatheisensteins ist häufig Brauneisenstein entstanden, und oft ist derselbe auch mit Kupfererzen verbunden.

§. 60. *Gyps*, der selbst da, wo er unzweifelhaft als Schichtgestein auftritt, in der Regel sehr unregelmäfsige stockförmige Lager oder liegende Stöcke bildet, zeigt sich zuweilen auch ganz entschieden eruptiv oder injectiv, so ganz vorzüglich deutlich in einer Reihe von Steinbrüchen zwischen Arnstadt und Haarhausen in Thüringen, wo er den Muschelkalk durchbrochen, aufgerichtet, mannichfach gebogen und selbst in Gestalt von Bruchstücken umschlossen hat. Einer der Steinbrüche zeigte 1844 diese Ansicht.



Muschelkalk, Gg = Gyps.

Setzt man mit der Mehrzahl der Geologen voraus, dafs der meiste Gyps durch Umwandlung, und zwar entweder durch Aufnahme von Wasser aus Anhydrit, oder durch Hinzutreten von Schwefelsäure aus Kalkstein, entstanden ist, so kann es durchaus nicht befremden, wenn dabei das Volumen überall bedeckter, früher aus Kalkstein oder Anhydrit, jetzt aus Gyps bestehender Lager oder Stöcke so vermehrt wurde, dafs sie dadurch theilweise eruptiv oder injectiv werden und ihr Nebengestein durchbrechen oder stören mufsten. In diesem Falle würden die so gebildeten Gypsmassen zwar als zum Theil eruptiv, aber keinesweges als einst heifsflüssig zu betrachten sein.

Man hat auch das Steinsalz z. Th. für eruptiv ausgegeben und sich dabei auf die Schichtenstörungen, die man in seiner Nähe bei Cordona und Wieliczka häufig findet, berufen. Diese Schichtenstörungen können aber bei einer so auflöslichen Substanz, auch ohne Eruptionsthätigkeit, gar nicht auffallen, sie müssen vielmehr durch das Auswaschen und darauf folgende Zusammenbrechen einzelner Regionen nothwendig bedingt werden. Nicht eine einzige Thatsache ist bis jetzt bekannt, welche entschieden für die eruptive Entstehung des Steinsalzes spräche; denn dafs es an Vulcanen oft in Spalten hinein sublimirt (aber auch nur sublimirt) wird, kann durchaus nicht zu Gunsten einer solchen Ansicht angeführt werden. Dagegen hat man in dem Steinsalz der Karpathen als entschiedenen Beweis seiner Ablagerung aus Wasser neuerlich viele wohlerhaltene Meeresmuscheln aufgefunden. Wohl aber ist das fast constante Zusammenvorkommen von Steinsalz, Gyps und Dolomit sehr zu beachten und deutet auf gleichzeitige Ablagerungsursachen hin.

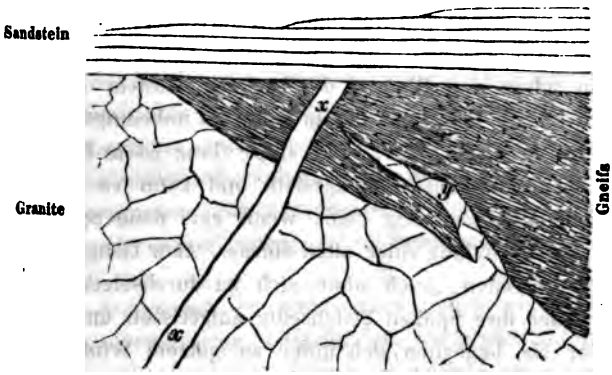
Ganggesteine (Ganglehre).

§. 61. *Gänge* sind Ausfüllungen von Spalten, und man unterscheidet je nach der Ausfüllungsmasse, Gesteinsgänge, Mineralgänge und Erzgänge. Die letzteren beiden, vorzugsweise Gänge genannten Arten, welche für den Bergmann von besonderer Wichtigkeit sind, bieten so verwickelte Verhältnisse der Lagerung, des relativen Alters und der Zusammensetzung dar, dafs die Entwickelung aller dieser Umstände gewissermafsen eine besondere Art von Geognosie bildet, welche wir Ganglehre nennen wollen. Die bergmännische Wichtigkeit der Gänge und die vielfach durch Grubenbaue erlangten unterirdischen Aufschlüsse derselben beanspruchen und gestatten zugleich ein etwas ausführliches Eingehen in diese Ganglehre, welche überdiefs auf viele andere geologische Erscheinungen ein helleres Licht zu werfen vermag.

§. 62. *Lagerung der Gänge.* — Da die Gänge Spaltenausfüllungen sind, so durchsetzen sie stets ältere, d. h. vor ihnen vorhandene Gesteine. Der Vorgang der Gangbildung hat wahrscheinlich von dem Zeitpunkte an begonnen, in welchem es festes Gestein auf der Erde gab, und von da an ununterbrochen, aber stets durch örtliche Umstände begünstigt oder behindert und defshalb nicht immer und überall mit gleicher Intensität fortgedauert bis jetzt. Eine natürliche und factische Folge davon ist es, dafs es Gänge von den verschiedensten Altern giebt, und dafs die Gesteine im Allgemeinen um so häufiger von Gängen durchsetzt werden, je älter sie sind, weil sie eben, je älter sie sind, um so längere Zeit der Gangbildung ausgesetzt waren. Dieses Gesetz ist aber, wie sich von selbst versteht, durch die besondere Natur der Gesteine und durch ihre örtliche Lage sehr wesentlich modificirt worden.

Am häufigsten von Gängen durchsetzt finden wir unbedingt die krystallinischen Schiefergesteine; in ihnen liegen die Gänge zuweilen lagenförmig, weil sie in der Schieferrichtung am leichtesten spalteten; nach diesen folgen die Glieder der Grauwackengruppe, und so nimmt die Häufigkeit der Gangdurchsetzungen und der damit verbundenen Verwerfungen und anderen Störungen durch die Reihe der Flötzformationen hindurch aufwärts immer mehr ab. Aehnlich verhält es sich mit den krystallinischen Massengesteinen; die Granite sind die gangreichsten, dann folgen die Grünsteine und Porphyre, und zuletzt erst die Basalte, Trachyte u. s. w.

Ein Gestein, welches einen Gang abscheidet, wird in der Regel jünger sein als der Gang; nur bei extremer Festigkeit oder Lockerheit ist das Abschneiden durch ein schon vorhandenes Gestein d. h. das Nichtweiterreifsen der Spalte in demselben denkbar.

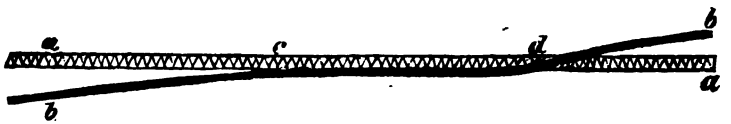


Der das Ausgehende des Ganges x bedeckende Sandstein mufs hier nothwendig jünger sein als der Gang.

Gänge sind zuweilen Ausläufer von Massen, z. B. hier oben der Gang y ist ein Ausläufer, eine Verzweigung der Granitmasse in den Gneifs, woraus zugleich hervorgeht, dafs dieser Granit jünger ist als der Gneifs.

Hier ist es nun aber sogleich nöthig, einen Unterschied zwischen den verschiedenen Arten der Zerspaltung und Gangbildung zu machen. Wir haben gesehen, dafs fast alle Gesteine bei ihrem Festwerden einer gröfseren oder geringeren Contraction ausgesetzt waren und dabei Absonderungsklüfte (Zerspaltungen) bildeten, welche, wenn sie später mit Mineralsubstanz erfüllt wurden, auch eine Art von Gängen darstellen mufsten. Wir wollen aber diese niemals mächtigen und weit fortsetzenden, sowie niemals von wahren Verwerfungen begleiteten Spalten, welche der geübte Beobachter bald als solche erkennen lernt, zur Unterscheidung Klüfte nennen und den Ausdruck Gangspalten für diejenigen Zerspaltungen reserviren, welche augenscheinlich durch äufsere gewaltsame Ursachen, seien diese nun Hebungen, Senkungen, ungeregelte Erschütterungen und dergleichen, bedingt sind. Diese Gangspalten also und ihre Folgen sind im Allgemeinen in den älteren Gesteinen häufiger als in den neueren.

Sowie die Gänge das Nebengestein durchsetzen, so durchsetzen sie natürlich auch sich gegenseitig, wenn neue Gangspalten in schon von Gängen durchsetztem Gestein aufrissen. Die Durchsetzung liefert in diesem Falle ein unbedingtes Kennzeichen des relativen Alters. Der ältere Gang ist in Beziehung auf den neueren selbst Nebengestein und kann es sogar in dessen ganzer Ausdehnung sein, wenn eine neue Spalte parallel in der Ausfüllung einer alten aufrifs. Aber Gänge kreuzen sich zuweilen, auch ohne sich zu durchsetzen. Dann sind entweder ihre Spalten gleichzeitig aufgerissen und ausgefüllt, oder sie begegnen sich unter so spitzem Winkel, dafs die neue Spalte *b*, dadurch aus ihrer früheren Richtung abgelenkt, der alten Spalte *a* parallel aufrifs.



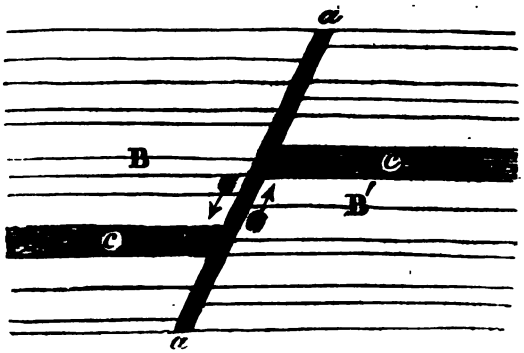
In diesem Falle sagt man: die Gänge schleppen oder schaaren sich, *c d*; gehen sie nach einiger Zeit (bei *d*) dennoch einer durch den anderen, so ist das ein Schaarkreuz. Es braucht kaum noch erwähnt zu werden, dafs man Kreuz überhaupt jedes Zusammentreffen zweier Gänge nennt, mögen sie nun in einander verschmelzen, sich durchsetzen oder eine Strecke weit schaaren.

Finden sich viele ziemlich parallele und gleichartige Gänge nahe beisammen, so dafs das Grundgebirge gewissermafsen ganz dadurch zertrümmert ist, so nennt man diefs einen Gangzug (Goslar am Harze); durchkreuzen sich dagegen viele Gänge oder Adern (d. h. schwache unregelmäfsige Gänge) unter mannichfaltigen Winkeln innerhalb einer bestimmten Gesteinsabtheilung, so ist diefs ein Trümmerstock (*amas*), wie z. B. das Altenberger Zinnstockwerk. Manche Trümmerstöcke

bestehen vielleicht z. Th. aus blofsen angefüllten Absonderungsklüften, und zu diesen könnte das Zinnwalder Stockwerk gehören. Solche Zertrümmerungen gehen zuweilen auch von einem Hauptgange aus und bilden dann je nach ihrer Mächtigkeit, Häufigkeit und Ausfüllungsweise: Brockengestein, Gangtrümmer, verdrücktes Nebengestein oder eine besondere Art von Imprägnation des Nebengesteins. Auf diese Umstände kommen wir später zurück.

Bei Aufreifsung der Gangspalten haben häufig Dislocationen des Nebengesteins stattgefunden, wodurch nicht nur dieses, sondern auch alle früher darin vorhandenen Gänge verworfen worden sind. Diese besonders von Schmidt in seinen Beiträgen zur Lehre von den Gängen 1827 vom mathematischen Standpuncte betrachteten Verwerfungen, welche zugleich die entschiedensten Beweise wahrer Spaltenbildung sind, haben meist in der Richtung von unten nach oben, also durch Erhebung, oder von oben nach unten, also durch Senkung, viel seltener durch Verschiebung nach der Seite stattgefunden. Am schönsten lassen sich dieselben bei geschichteten Gesteinen beobachten, weshalb wir im folgenden Holzschnitt davon ein Beispiel geben.

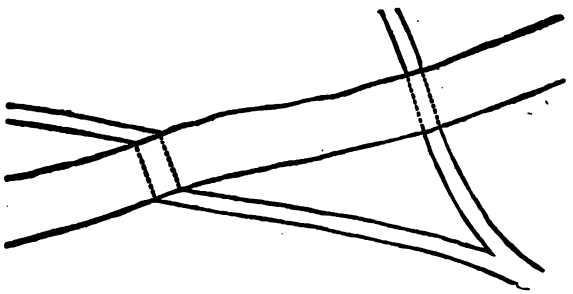
Wenn bei Aufreifsung der Gangspalte a die eine Seite des Nebengesteins B oder B' nach der Richtung des darin befindlichen Pfeiles bewegt worden ist, während die andere ruhig blieb, so resultirte daraus die im Holzschnitt angedeutete Verwerfung aller Schichten, deren Gröfse sich am sichersten durch eine besondere Schicht wie c bestimmen läfst, weil man bei ihr am wenigsten in Zweifel über die Identität sein kann. Stellt diese Zeichnung nicht den Grundrifs, sondern den Aufrifs eines solchen Verhältnisses dar, so mufs man annehmen, entweder das Hangende des Ganges (B) habe sich gesenkt oder das Liegende (B') sei in die Höhe geschoben worden. Merkwürdig ist es, dafs in der Natur nur ausnahms-



weise der entgegengesetzte Fall vorkommt, den man durch eine Senkung des Liegenden oder eine Hebung des Hangenden erklären müfste. Die Gröfse der Verwerfungen ist sehr verschieden und steigt in seltenen Fällen bis zu mehren hundert Fufs an.

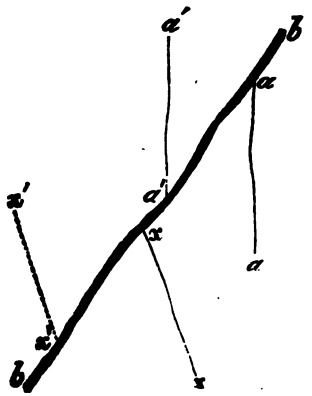
Ein anderes Resultat der Bewegung, vermittelt durch vorhergegangene Spaltung, sind die sogenannten Reibungsflächen, Spiegelflächen, Rutschflächen oder Harnische, von der Natur streifig geschliffene oder polirte Gesteinsflächen, die schon §. 14 erwähnt wurden.

Die Verwerfungen wie die Reibungsflächen können eben sowohl durch blofse Klüfte (unausgefüllte Gangspalten) als durch wirkliche Gänge bewirkt werden. Zuweilen sind auch Verwerfungen ohne Verschiebung der Gesteinshälften, durch blofses Aufreifsen einer mächtigen Gangspalte entstanden, jedoch nur bei schiefwinkeliger, nicht bei rechtwinkeliger Durchschneidung.



Die Gröfse der sichtbaren Verwerfung durch Verschiebung hängt ab von der Gröfse und Richtung des Sprunges (der Bewegung des gesammten Nebengesteines), so wie von der gegenseitigen Lage der Gänge. Von letzterer hängt zugleich ab, ob die Gänge sich im Streichen oder im Fallen verwerfen. Ist die Bewegung parallel der Kreuzlinie erfolgt, so findet keine sichtbare Verwerfung der Gänge statt, und je mehr sie davon abweicht, desto gröfser ist die sichtbare Verwerfung bei gleicher Gröfse des Sprunges.

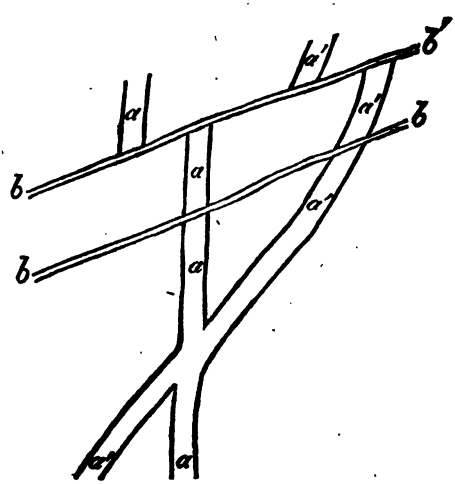
Für den Bergbaubetrieb ist es oft wichtig, Gröfse und Richtung der Verwerfung eines Ganges durch einen anderen oder eines Lagers durch einen Gang in Voraus zu wissen, und wirklich läfst sich dieselbe in vielen Fällen berechnen.



Weifs man z. B., dafs der Gang b den Gang a nach der Richtung a' um die Gröfse aa' verworfen hat, so läfst sich für den Gang x', der ebenfalls von b durchsetzt wird, die Gröfse und Richtung der Verwerfung nach x' bestimmen, schon ehe man sie wirklich aufgefunden hat. Eine solche Berechnung kann aber natürlich nur dann stattfinden, wenn man die Gröfse und Richtung des Sprunges, welchen ein bestimmter Gang veranlafst hat, durch Beispiele kennt. Im Allgemeinen ist bei Aufsuchung verworfener Gänge oder Lager die Er-

fahrung zu beachten, dafs die meisten Verwerfungen durch Hebung des Liegenden oder Senkung des Hangenden, selten umgekehrt oder seitlich erfolgt sind.

Die Fälle der Durchsetzung, Verwerfung u. s. w. sind so mannichfach, dafs sie sich weit besser durch beispielsweise Skizzen, wie die hier folgende, als durch ausführliche Beschreibung andeuten lassen. Der durchsetzende Gang *b*, oder der verwerfende *b'*, ist natürlich stets für jünger als der durchsetzte oder verworfene *a* zu halten, während hingegen solche Gänge, die sich vereinigen oder kreuzen, ohne dafs die Masse des einen von der des anderen abgeschnitten wird (wie *a* und *a'*), gleichzeitig ausgefüllt sein müssen.



Zu den Durchsetzungen gehören im Grunde auch die sogenannten Querklüfte, d. h. Durchsetzungen der Gangmasse in sich ohne oder mit sehr geringer Betheiligung des Nebengesteins, welche dann wieder in Gangbrockengesteine übergehen.

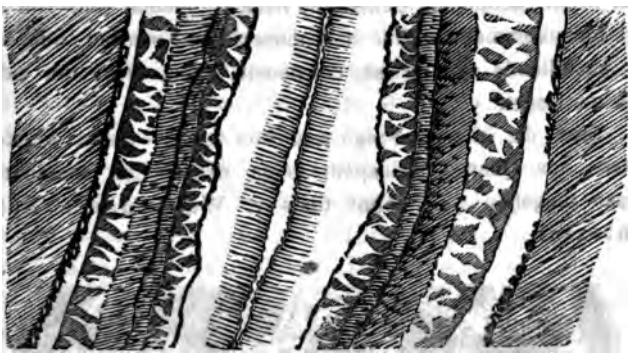
Oft sind die Querklüfte nur als Absonderungen der Gangmasse zu betrachten; auch sie enthalten zuweilen Erze, besonders als Erzanflug.

§. 63. *Gestalten oder Textur der Gangausfüllungen.* — Man unterscheidet massige, lagenförmige, Brocken-, Trümmer- und Sphärentextur der Gänge.

Bei der massigen Textur liegen die einzelnen Gangtheile mit unbestimmten Formen neben und über einander, oder der ganze Gang besteht nur aus einem gleichförmigen Mineral, z. B. Quarz oder Kalkspath.

Die lagenförmige Textur zeigt den breiten Seiten (Spaltenwänden) des Ganges parallele Lagen, welche sich durch Textur, Farbe oder Zusammensetzung von einander unterscheiden und in der Regel mit von den Saalbändern nach der Mitte zu über einander gebildeten Schichten vergleichen lassen, so z. B. an einem Freiberger Erzgange in nachstehender Weise.

a b c a d e d c e f g f e c d e d a c b a



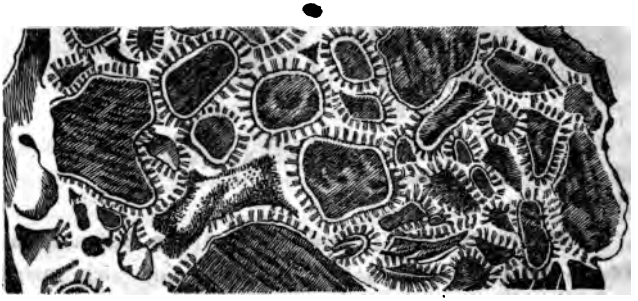
a = braune Blende,
b = Quarz,
c = Flufsspath,
d = Schwerspath,
e = Strahlkies,
f = Kalkspath,
g = Kalkspathdrusen.

Diese symmetrische Anordnung von den Seiten nach der Mitte ist entweder eine einfache oder eine sich mehrfach wiederholende. Im ersteren Falle könnte sie durch nach einer bestimmten Ordnung erfolgte Präcipation oder Erstarrung aus einer die Gangspalte füllenden Solution erfolgt sein, im letzteren Falle setzt sie aber durchaus ein dauerndes und wahrscheinlich etwas periodisches Zuströmen des ausfüllenden Ma-

terials voraus, sei dieses nun von oben oder von unten, in Wasser oder in Wärme gelöst, eingedrungen. In der symmetrischen Anordnung der einzelnen Ganglagen sind zuweilen Ungleichmäfsigkeiten und Störungen eingetreten; diese lassen sich theils durch Mitwirkung der Schwere, theils und gewöhnlicher aber durch späteres Wiederaufreifsen, Verschieben oder neues Füllen der Gangspalte erklären.

Trümmer oder Brockengesteine entstanden auf Gängen theils durch in die Spalte gefallene Bruchstücke des Nebengesteins, theils durch solche, älterer Gangglieder bei wiederholtem Aufreifsen der Gangspalte (besonders schön bei'm Trümmerachat zu erkennen). Schwimmen dergleichen Bruchstücke isolirt in der Gangmasse, so mufs man daraus schliefsen, dafs sie entweder bei wiederholtem Aufreifsen der Spalte an dem schon gebildeten Gangtheile hängen blieben und von dem neu hinzukommenden nur halb umschlossen wurden, oder dafs die ausfüllende Gangmasse consistent genug war, um sie in sich zu tragen.

Sind die älteren Fragmente von einer radial krystallisirten, aus Quarz, Kalkspath oder dergleichen bestehenden Masse umgeben, so nennt diefs v. Weifsenbach Sphärentextur.



Diese Textur ist jedenfalls schwierig zu erklären, wenn man nicht annimmt, dafs die einhüllende Masse consistent genug war, um die Fragmente zu tragen, oder Krystallisationskraft genug besafs, um sie später aus einander zu treiben,

denn diese letzteren berühren sich fast nie, wie es von einem übereinander liegenden Haufwerke, zwischen welches das Bindemittel erst später eindrang, zu erwarten wäre. Sie können nicht durch wiederholtes Aufreifsen der Spalte erklärt werden, da die sie rings umgebenden Krystallzonen offenbar auf allen Seiten gleichzeitiger Entstehung sind. Zu der Sphärentextur ist in gewisser Beziehung auch die Bildung der sogenannten Kokarden oder Ringerze zu rechnen, welche aus concentrisch um einander gelagerten Erz- und Mineralschichten bestehen, wodurch der Querbruch einer solchen Kugelbildung das Ansehen einer Kokarde erhält, völlig vergleichbar dem Querbruch jedes Erbsensteinkornes.

Die Gänge enthalten besonders häufig Drusenräume, in welchen einzelne Mineralien frei auskrystallisirt sind; am häufigsten bilden diese Drusen den mittleren Gangtheil und scheinen gewissermafsen anzudeuten, dafs das vorhandene Material bei seinem Uebergange aus dem aufgelösten in den festen Zustand nicht mehr ausreichte, um die Spalte ganz zu füllen. In den Drusen sehr vieler Gänge findet man eine gesetzmäfsig wiederkehrende Aufeinanderlagerung der einzelnen Mineralien, die in gewissem Grade der Reihenfolge der einzelnen von beiden Seiten nach der Mitte zu symmetrisch geordneten Ganglagen und der Aufeinanderfolge der Mineralien in den Blasenräumen der Mandelsteine, so wie selbst in manchen Concretionen der Schichtgesteine entspricht. Das allgemeine Gesetz dieser Aufeinanderfolge ist noch nicht bekannt, wohl aber liegen schon viele einzelne beobachtete Formeln desselben vor, von denen einige durch ihre Häufigkeit besonders wichtige hier folgen mögen.

1) In den Silbererzgängen der Gegend von Brand bei Freiberg finden sich fast ganz allgemein zu unterst: *a*) Quarz mit Schwefelkies, schwarzer Blende, Bleiglanz und Arsenkies; darüber *b*) Manganspath und Braunspath mit denselben metallischen Fossilien und dazu auch Weifsgiltigerz und Fahlerz; *c*) Eisenspath, Flufsspath und Schwerspath, auch zuweilen tautokliner Karbonspath, mit denselben metallischen Fossilien,

aber silberarmer; *d*) Kalkspath (polymorpher und darüber syngenetischer) mit reichen Silbererzen.

2) In den Drusen Freiberger Gänge finden sich öfters folgende Reihen: *a*) Manganspath mit Bleiglanz, *b*) Schwefelkies, *c*) Kalkspath, *d*) Strontianit, *e*) Manganspath, *f*) Schwefelkies; oder *a*) Hornstein mit Kiesen, *b*) Schwerspath, *c*) Braunspath, *d*) Kalkspath; oder *a*) Schwerspath, *b*) Kupferkies, *c*) Kalkspath, *d*) Braunspath, *e*) Schwefelkies; oder *a*) Arsenkies, *b*) Quarz, *c*) Kupferkies, *d*) Eisenspath, *e*) Eisenkies.

3) In den Blasenräumen einiger Mandelsteine: *a*) Grünerde, *b*) Opal, *c*) Kalzedon, *d*) Amethyst, *e*) Kalkspath; oder *a*) Amethyst, *b*) Prehnit, *c*) Kalkspath; oder *a*) Prehnit, *b*) Stilbit, *c*) Thombsonit; oder *a*) Natrolit, *b*) Apoklas, *c*) Kalkspath.

So constant aber auch diese Reihenfolge der Mineralien sich zuweilen in den verschiedenartigen Räumen wiederholt, so kann man doch nicht füglich annehmen, dafs dieselbe von bestimmten Erdentwickelungsperioden abhängig sei, d. h. dafs jedes Mineral der Reihe überall denselben Zeitraum bezeichne. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dafs dieselben Reihen zuweilen ungleichen Zeitperioden angehören und nur durch physikalische und chemische Gesetze, d. h. durch ungleiche Schwere, Anziehung, Auflösungs-, Niederschlagungs-, Krystallisationskraft oder Wahlverwandtschaft bedingt sind. Das wird auch durch die zuweilen stattfindende Wiederholung der Reihen bestätigt.

Eine besondere Erwähnung verdient es noch, dafs die Aufeinanderhäufung der Krystalle in den Gangdrusen zuweilen einseitig erfolgt ist, z. B. nur auf den nach unten oder nach oben gerichteten Flächen der älteren Krystalle, woraus man wohl nicht ohne Grund auf den Weg schliefsen kann, den das einseitig aufgehäufte Mineral genommen hat.

Aufser den Krystallisationen findet man in den Drusenräumen der Gänge, wie in den Blasenräumen der Mandelsteine, häufig auch Stalakiten und an diesen zuweilen sehr sonderbare Gestaltungen, welche auf Bewegungen während oder

nach ihrer Bildung hindeuten, da sie bei vollkommener Ruhe nach den Gesetzen der Schwere ganz gerade und senkrecht hätten werden müssen. Diese Bewegungen dürften theils solche des Gesteins, theils nur Luft- oder Dampf- oder Wasserströmungen gewesen sein.

§. 64. *Veränderung oder Imprägnation des Nebengesteins.* — Das Nebengestein der Gänge zeigt häufig unmittelbar neben denselben eine etwas andere Beschaffenheit als in einiger Entfernung von ihnen, und man hat diesen Umstand gewifs nicht mit Unrecht Einwirkungen der Gänge zugeschrieben. Man kann folgende Arten der Einwirkungen unterscheiden.

1) Das Nebengestein ist zerklüftet; sind dabei diese Klüfte mit feinem Erzanflug bedeckt, so ist das eine Art der Imprägnation.

2) Das Nebengestein ist besonders verwittert, zersetzt, gebleicht, entfärbt oder dergleichen, mehr oder weniger analog den Erscheinungen, welche die Einwirkung der Atmosphäre an der Oberfläche hervorbringt.

3) Das Nebengestein ist von Kieselerde durchdrungen, verkieselt und dadurch besonders hart und fest. Eine zweite Art der Imprägnation.

4) Das Nebengestein ist von irgend einem Metalloxyd durchdrungen und dadurch gefärbt, z. B. durch Eisenoxyd roth oder braun, durch Kupferoxyd grün. Das ist eine dritte Art der Imprägnation.

5) Das Nebengestein enthält krystallisirte Bestandtheile des Ganges gewissermafsen als accessorische Gemengtheile in sich, z. B. Bleiglanz, Eisenkies oder dergleichen. Das ist die vierte Art der Imprägnation.

Diese Veränderungen kommen natürlich auch combinirt mit einander vor.

§. 65. *Materialien der Gangausfüllung.* — Man unterscheidet vom bergmännischen Standpuncte aus in der Ausfüllungsmasse der Gänge: Gangarten und Erze. Unter ersteren versteht man die nicht metallreichen Mineralien, wel-

che häufig auf Gängen vorkommen, wie z. B. Quarz, Carbonspäthe, Flufsspath, Schwerspath, unter den letzteren alle metallreichen Mineralien, welche auf Gängen gefunden werden, und das sind beinahe alle metallischen Fossilien, die man überhaupt kennt. Uebrigens pflegt man die Gänge nach dem technisch wichtigsten dieser Erze zu benennen, z. B. Goldgänge, Silbergänge, Bleigänge, Kupfergänge, Eisensteingänge u. s. w., ohne dafs diese Benennungen vom wissenschaftlichen Standpuncte stets als ganz geeignet betrachtet werden können. Häufig ist aber der Unterschied derselben zugleich auch ein geognostisch ganz begründeter, und jedenfalls wird es gut sein, für's Erste diese einmal verstandenen Abtheilungen möglichst beizubehalten.

Aufser den wahren Gangarten und Erzen kommen nun aber auch noch andere Ausfüllungsmassen auf Gängen vor, so z. B. zertrümmertes oder verdrücktes Nebengestein und Letten (Lettengänge, Lettenklüfte).

§. 66. *Vertheilung des Ausfüllungsmaterials.* — Das Ausfüllungsmaterial der Gangspalten ist keinesweges immer in ihrer ganzen Ausdehnung ganz gleich, es wechselt vielmehr aufserordentlich je nach der Teufe, Mächtigkeit und Natur des Nebengesteins (besonders wenn dieses selbst wieder aus Gängen besteht) und je nach anderen noch nicht hinreichend erkannten Umständen. Namentlich ist oft der Erzgehalt sehr ungleich vertheilt, und man nennt die Partieen, welche sich besonders erzreich zeigen, Erzmittel, Erzstöcke oder Erznester, die erzarmen Gangtheile dagegen arm oder taub.

Ueber alle diese Erscheinungen sowie über das Verhalten der Gänge überhaupt werde ich versuchen, in den heftweise erscheinenden Gangstudien nach und nach so viel Beobachtungen und Nachweisungen als möglich anzuhäufen.

§. 67. *Gangformationen.* — Schon mehrfach hat man Versuche gemacht, die Gänge ungefähr so wie die Schichtgesteine in Formationen zu gruppiren. Diese Versuche sind aber bis jetzt nur für gewisse Localitäten und auch für diese nur

unvollständig gelungen. Man hat bei solchen Versuchen vorzugsweise nachstehende Umstände zu beachten:

1) die durchsetzten Gesteine oder das Grundgebirge,
2) die etwa nachweisbaren, jüngeren Gesteine, in welche die Gänge nicht eindringen,
3) die Eruptivbildungen der Gegend und ihre Beziehungen zu den Gängen,
4) das Streichen der Gänge, ob parallel unter sich, mit Eruptivgesteinen, oder mit gewissen Erhebungslinien (?),
5) das gegenseitige Verhalten der Gänge und die Reihenfolge der Mineralien in denselben.

Nicht unwahrscheinlich ist es, dafs gewisse, durch besondere metallische und andere Mineralien charakterisirte Gangausfüllungen in sehr vielen Gegenden der Erde ungefähr gleichzeitig entstanden sind, wofür z. B. der Umstand spricht, dafs sie sich häufig unter analogen äufseren Verhältnissen, z. B. zwischen gleichen Gesteinen oder Formationen oder mit gleichen Eruptivgebilden, zusammen finden. Aber solche Gleichzeitigkeit der Bildung wissenschaftlich nachzuweisen, ist bei ihnen dennoch meist sehr schwer, da weder ein unmittelbarer Zusammenhang, noch auch solche Hülfsmittel, wie die Versteinerungen der Flötzformationen, hierfür vorhanden sind.

§. 68. *Erzgebirgische Gangformationen.* — Da die erzgebirgischen Erzgänge seit langer und besonders seit Werner's Zeit vielfach der Gegenstand genauer Untersuchung und des Versuches der Eintheilung in Formationen gewesen sind, so möge eine kurze von Herrn H. Müller herrührende Beleuchtung ihrer Formationsverhältnisse hier als Beispiel eines solchen Eintheilungsversuches Platz finden.

Die Erzgänge, welche das Erzgebirge unter verschiedenen Richtungen durchschneiden, lassen sich auf vier grofse Hauptgruppen zurückführen, die in ihrer localen Verbreitung, in ihrer mineralogischen Zusammensetzung und in ihrem geologischen Alter sich wesentlich von einander unterscheiden. Diese sind

1) die Gänge der Zinngruppe,

2) die Gänge der pyritischen Silbergruppe,
3) die Gänge der Schwerspath-, Silber- und Kobaltgruppe, und
4) die Gänge der Eisengruppe.

§. 69. *Die Gänge der Zinngruppe* bilden in ihrer Gesammtheit einen grofsen, 2 bis 4 Meilen breiten Zug, welcher am östlichen Rande des erzgebirgischen Gneifsgebietes beginnt und mit wenigen Unterbrechungen sich in der Richtung von Ost nach West durch das ganze Erzgebirge hindurch bis nach dem Fichtelgebirge fortzieht, jedoch innerhalb seines Verlaufes, durch verschiedene locale Umstände bedingt, mehr oder minder vollständig und bauwürdig entwickelt erscheint.

Die bei Weitem gröfste Anzahl dieser Gänge besitzt ein mit der Richtung des ganzen Gangzuges übereinstimmendes Streichen von Ost nach West (als Morgengänge und Spatgänge) mit meist sehr steilem, nördlichem oder südlichem Fallen. Diese Gänge stellen sich bald als regelmäfsige, in ihrem Streichen und Fallen ziemlich geradlinig verlaufende Gangkörper von 1 Zoll bis 1 Lachter Mächtigkeit dar, bald nur als Züge mehrer parallel neben einander liegender schmälerer Trümmer, bald als ein Netz vielfach sich kreuzender Gänge und Klüfte. Die erstere Form findet man bei den meisten Zinngängen der Gegend von Geising, Marienberg, Johanngeorgenstadt und Eibenstock, die zweite bei den Gängen im Sauberge zu Ehrenfriedersdorf, und bei einigen Gängen unweit Marienberg, die letztere bei den Stockwerken zu Altenberg, Zinnwald und Geier.

Die der Zinngruppe angehörigen Gänge besitzen als gemeinsamen Charakter eine mit dem Nebengesteine fest verwachsene, vorwaltend aus Quarz zusammengesetzte Ausfüllungsmasse, mit welcher als Gangarten: Feldspath, Steinmark, Speckstein, Turmalin, Topas, Apatit, Astrit-Glimmer, Chlorit, Flufsspath und Scheelspath, als Erzarten: Zinnerz, Arsenkies, Kupferkies, Schwefelkies, schwarze Blende, Eisenoxyd, Wolframit und Molybdänglanz verbunden sind, in denen aufserdem aber noch eine Menge unwesentlicher, meist jünge-

ren Gangformationen angehöriger Mineralien, wie Schwerspath, Braunspath, Eisenspath, Oligonspath, Kalkspath, Amethyst, Pikrolith, Nakrit, Glanzeisenerz, Schwarzeisenstein, gediegen Wismut, Wismutglanz, Antimonglanz und Uranglimmer mehr oder minder häufig mit vorkommen.

Von diesen Mineralien sind je nach den localen Verhältnissen, unter denen die Gänge auftreten, bald die einen, bald die anderen in gröfserer Menge vorhanden; oft fehlen auch mehre gänzlich, ein Umstand, welcher Freiesleben veranlafst zu haben scheint, die dieser Gruppe angehörigen Gänge in mehre Formationen (Eibenstocker, Gottesberger, Breitenbrunner, Auersberger, Ehrenfriedersdorfer, Geyer'sche Stockwerks-Formation, Mühlleither, Zinnacker, Pobershauer, Martersberger, Altenberger, Habichtsleither, Purschensteiner, Langenrinner Formation) zu sondern, welche indessen weiter nichts sind, als verschiedene Ausbildungsgrade eines und desselben Grundcharakters.

Das Zinnerz ist gewöhnlich in feinen Puncten oder Körnern, seltener in derben Partieen in die Gangmasse eingewachsen, oft aber hat es das Nebengestein der Gänge durchdrungen, bisweilen in solcher Weise, dafs weniger die eigentliche Gangmasse als das zunächst angrenzende Gestein bauwürdig ist.

Bei dem Stockwerke zu Altenberg ist das Nebengestein der Gänge, der Stockwerksporphyr, an und für sich Zinnerz führend, und es scheint dasselbe aus diesem erst in die Gangklüfte auskrystallisirt zu sein.

In einigen Gegenden, wie bei Marienberg, Annaberg und Oelsnitz, tritt auf den Gängen dieser Gruppe das Zinnerz mehr zurück, wogegen Arsenkies, schwarze Blende, Kupferkies, Kupferglas, Buntkupfererz, Malachit, Kupferschwärze, Kupferpecherz in Begleitung von Chlorit viel häufiger auftreten, wodurch dann die Gänge ganz den Charakter der Seifener Formation Freiesleben's annehmen.

Andere Gänge dieser Gruppe, wie namentlich jene nördlich von Marienberg und einige bei Annaberg, Geyer und Schneeberg, führen vorzüglich viel Arsenkies, schwarze Blende,

Kupferkies und Schwefelkies, zuweilen selbst Bleiglanz, aber sehr wenig oder gar kein Zinnerz. Diese erscheinen gewissermafsen als Verbindungsglieder zwischen den reinen Zinngängen und den Gängen der kiesigen Bleiformation bei Freiberg. Die Thalheimer Formation Freiesleben's gehört hieher.

Die Gänge der Zinngruppe, deren Zahl 400 übersteigt, sind die ältesten des Erzgebirges; sie durchsetzen Granit und Grünstein und oft auch Porphyre; zuweilen werden sie aber von Porphyren durchsetzt.

§. 70. *Die Gänge der pyritischen Silbergruppe.* Diefs sind die wichtigsten Gänge des Erzgebirges. Sie sind vorzüglich in der Gegend von Freiberg zahlreich und vollständig entwickelt und bilden zusammen einen grofsen Gangzug, welcher sich von dem linken Ufer der Elbe bei Meifsen in der Richtung von Nordost nach Südwest über Freiberg und Nossen bis nach Langenau und Oederan erstreckt und zuletzt in der Gegend von Wolkenstein und Drehbach hervortritt.

Quarz, Manganspath und Braunspath in Begleitung von Arsenkies, Schwefelkies, schwarzer Blende und silberhaltigem Bleiglanz bilden die charakteristische Ausfüllungsmasse dieser Gänge, mit welcher mehr oder minder häufig noch edle Silbererze verbunden sind. Aber die Frequenz dieser Mineralien ist in verschiedenen Gegenden verschieden; bald ist der Quarz, bald Schwefelkies, Arsenkies und Blende, bald Braunspath und Manganspath die vorwaltende Ausfüllungsmasse, und es sind defshalb die Gänge dieser Gruppe durch v. Herder in folgende drei Formationen eingetheilt worden: 1) edle Quarzformation, 2) kiesige Bleiformation und 3) edle Bleiformation oder Braunspath-Formation.

§. 71. 1) *Die edle Quarzformation* (die Bräunsdorfer Formation Freiesleben's) ist besonders im Norden und Westen Freibergs ausgebildet; die ihr angehörigen Gänge, von denen über 150 wichtigere bekannt sind, bilden einen gegen 1 Meile breiten und 3 Meilen langen Zug zwischen Nossen und Oederan; ihr Streichen ist meistens parallel der Hauptrichtung des Zu-

ges, von Nordost nach Südwest (stehende und Morgengänge). Ihr Fallen ist gewöhnlich in Nordwest gerichtet. Mehr isolirt erscheint diese Formation auf einigen Gängen der Umgegend von Frauenstein, Ammelsdorf, Höckendorf und Dippoldiswalda.

Die Mächtigkeit der hieher gehörigen Gänge schwankt meistens zwischen 0,1 und 1,0 Lachter; einige derselben sind auf mehr als 800 Lachter Länge und über 200 Lachter Tiefe aufgeschlossen und bauwürdig verfolgt worden. Bei ihnen bildet krystallinischer oder hornsteinartiger weifser bis grauer Quarz die vorherrschende Ausfüllung, in welcher Weifserz (silberreicher Arsenkies), Mispickel (silberarmer Arsenkies), Schwefelkies, Blende, Bleiglanz, besonders aber edle Silbererze, wie Rothgiltigerz, Glaserz und gediegen Silber häufig vorzukommen pflegen.

Braunspath, Manganspath und Kalkspath sind zwar auch nicht selten, aber bei Weitem nicht in der Menge vorhanden, wie der Quarz; seltenere und stets neuere Bestandtheile sind: Flufsspath, Schwerspath, Eisenspath, Strontianit, Cölestin, Gyps, Weifsgiltigerz, Fahlerz, Myargyrit, Melan- und Eugenglanz, Schwarzerz, Schilfglaserz, Silberschwärze, Feuerblende, Kupferkies, Strahlkies, braune Blende, Bournonit, Grau-, Weifs- und Roth-Spiesglaserz, Federerz, Rotheisenstein und Glanzeisenerz.

Der Quarz dieser Gänge ist in der Regel mit dem Nebengesteine fest verwachsen, von welchem letzteren er häufig Bruchstücke eingeschlossen und mit sphärenartigen Krystallzonen umgeben hat. Zertrümmerungen sind bei diesen Gängen sehr gewöhnlich, und namentlich sind die vielen Gänge von Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf dadurch ausgezeichnet, so dafs sie nur als ein grofses Netz vielfach verzweigter Trümmer erscheinen.

Die Gänge der edeln Quarzformation sind die ältesten der Umgegend von Freiberg; einige von ihnen, wie der Reinsberger Glück-Morgengang, werden von Porphyr durchsetzt.

§. 72. 2) *Die kiesige Bleiformation* (die Züger, Tuttendorfer, Löfsnitzer Formation Freiesleben's) ist vorzüglich in

der Nähe der Stadt Freiberg und nordöstlich davon meist an Gängen mit einem Streichen aus Nordnordost in Südsüdwest (stehende Gänge) und mit nordwestlichem Fallen ausgebildet.

Es sind geradlinig verlaufende, 2 Zoll bis 0,5 Lachter mächtige, wenig zertrümmerte Gänge. Sie bestehen vorherrschend aus Quarz mit häufig eingewachsenem Schwefelkies, Arsenkies, schwarzer Blende und Bleiglanz mit 1 bis 6 Loth Silbergehalt im Centner; oft treten aber auch Braunspath, Manganspath, Eisenspath, Flufsspath, Schwerspath, Kalkspath, Chlorit, Kupferkies, Rothgiltigerz, Weifsgiltigerz, Glaserz, Silberschwärze, Eugenglanz, gediegen Silber, Weifs- und Grün-Bleierz darin auf. Oestlich und südöstlich von Freiberg (z. B. Gottlob Spat bei Junge Hohebirke) sowie in der Gegend von Hohnstein tritt eine Anzahl von Gängen dieser Formation auf, welche aufser Schwefelkies, Arsenkies, Blende und Bleiglanz häufig noch Kupferkies, Kupferglas, Buntkupfererz, Fahlerz, Kupferlasur, Kupfergrün, Malachit, Kupferpecherz, Rothkupfererz und gediegen Kupfer führen und so den Charakter der Freiberger und Hohensteiner Formation Freiesleben's, der Kupferformation Werner's, wahrnehmen lassen.

Einige der hieher gehörigen Gänge enthalten in oberen Teufen vorwaltend Eisenerze, wie Rotheisenerz, Glanzeisenerz und Braueisenerz als eisernen Hut (die Struther Formation Freiesleben's).

Die der kiesigen Bleiformation angehörigen Gänge, ihrer Zahl nach über 300, scheinen etwas jünger zu sein als die der edeln Quarzformation; sie durchsetzen die Porphyre überall.

§. 73. 3) *Die edle Bleiformation oder Braunspathformation* (die Bränder Formation, Scharfenberger und Drehbacher Formation Freiesleben's) tritt vorzüglich häufig auf den Gängen südwestlich von Freiberg, bei Brand und Erbisdorf auf; mehr vereinzelt kommt sie in der Gegend von Scharfenberg und Drehbach vor. In ihrer Mehrheit treten die Gänge dieser Formation theils mit dem Streichen von Nord nach Süd (flache Gänge), theils mit dem Streichen von Nordost nach Süd-

west (als stehende und Morgengänge) mit (oft sehr flachem) Einfallen in West und Nordwest auf.

Die mittlere Mächtigkeit dieser Gänge, von denen einige auf mehr als 500 Lachter Länge und 200 Lachter Tiefe verfolgt worden sind, schwankt zwischen 2 und 10 Zoll, steigt aber bisweilen auf 1 Lachter. Ihre Ausfüllungsmasse ist besonders charakterisirt durch Braunspath, Manganspath und Quarz in häufiger Verbindung mit Bleiglanz, Blende (beide gewöhnlich silberreich), Arsenkies, Schwefelkies, Magnetkies und Weifsgiltigerz; aufserdem erscheinen mehr vereinzelt folgende neuere Gebilde in ihnen: Eisenspath, Kalkspath, Opal, Jaspis, Schwerspath, Cölestin, Flufsspath, Konit, Nakrit, Kupferkies, Fahlerz, Rothgiltigerz, Glaserz, gediegen Silber, Silberschwärze, Eugenglanz, Melanglanz, Schwarzerz, Federerz, Rotheisenstein, Stilpnosiderit. Sehr selten sind: Schilfglaserz, Braun- und Weifsbleierz, Uranpecherz, gediegen Arsen-, Realgar- und Hornerz. Diese Gangbestandtheile zeigen oft einfache, zuweilen aber auch wiederholte Symmetrie, in der Weise, dafs Quarz mit silberarmen Bleiglanz, Blende, Arsen- und Schwefelkies die äufseren (ältesten), zunächst den Salbändern gelegenen Glieder, Manganspath und Braunspath mit denselben aber silberreicheren Erzen, sowie mit Weifsgiltigerz die darauf folgenden und Eisenspath, Schwerspath, Flufsspath, Kalkspath mit Rothgiltigerz, Glaserz und gediegen Silber die innersten (neuesten) Glieder bilden.

In ihrem relativen Alter stehen diese Gänge denen der edeln Quarzformation nach, denen der kiesigen Bleiformation aber ziemlich gleich oder nur wenig nach. Sie durchsetzen die Porphyre.

Bis jetzt sind gegen 340 wichtigere Gänge der Braunspathformation bekannt.

§. 74. *Die Schwerspath-, Silber- und Kobaltgruppe* ist die am weitesten verbreitete und am zahlreichsten vertretene Ganggruppe des Erzgebirges; denn mehr als 1200 ihr angehörige Gänge sind über das ganze Erzgebirge verbreitet, soweit dessen krystallinische Massen- und

Schiefergesteine reichen. Vorzüglich häufig und vollständig ausgebildet treten sie in der Gegend von Freiberg, Marienberg, Annaberg, Joachimsthal, Johanngeorgenstadt und Schneeberg auf. In ihrem Streichen lassen sie zwei ziemlich rechtwinkelig sich schneidende Hauptrichtungen, nämlich von Nordnordost nach Südsüdwest und von Ostnordost nach Weststüdwest, wahrnehmen.

Die mineralogische Zusammensetzung dieser Gänge ist aufserordentlich mannigfaltig und in verschiedenen Gegenden ganz verschieden, was die Ursache davon ist, dafs sie Freiesleben in nicht weniger als neun verschiedene Formationen (Pöbler, Glashütter, Halsbrücker, Annaberger, Zschoppauer, Johanngeorgenstädter, Schneeberger, Oberschlemaer und Bockauer Formation) eingetheilt hat; als gemeinsamer Charakter ist das häufige Vorkommen von Schwerspath, von edeln Silbererzen (Rothgiltigerz, Glaserz, Silberschwärze, Eugenglanz, Melanglanz, gediegen Silber) und von Kobalterzen (Speifskobalt, Chloanthit) mit den gewöhnlich beigesellten Nickel- und Wismuterzen (Rothnickelkies, Weifsnickelkies, gediegen Wismut) zu nennen. Aber auf vielen dieser Gänge ist der Schwerspath zerstört und durch Quarz verdrängt worden, wie z. B. auf den meisten Schneeberger Kobaltgängen. Mit dem Schwerspath und Quarz sind sehr oft noch Flufsspath, Braunspath und Kalkspath, sowie silberarmer Bleiglanz, braune Blende und Schwefelkies (Strahlkies) vergesellschaftet; bisweilen kommt auch Fahlerz und Kupferkies in gröfserer Menge vor. Seltenere Mineralien sind: Eisenspath, Konit, Pingnit, Pseudoapatit, Glagerit, Nakrit, Gyps, Hornerz, Realgar, Feuerblende, Arsenglanz, gediegen Arsen, Leberblende, Wismutglanz, Uranglimmer, gediegen Kupfer, Weifsbleierz, Grünbleierz, Grauspiefsglaserz, Federerz, Kieselzinkerz, Thraulit, Stilpnosiderit, Schwarzeisenstein, Glanzeisenerz, Göthit, Roth- und Brauneisenstein.

Die Textur dieser Gänge ist oft lagenförmig mit wiederholter Symmetrie; doch sind die Lagen zuweilen zerbrochen und wieder zusammengekittet, die Textur zeigt sich dann also breccienartig.

In der Umgegend von Freiberg bestehen die Gänge dieser Gruppe zum gröfsten Theile aus Schwer- und Flufsspath und führen aufser Fahlerz häufig edle Silbererze, dagegen Kobalt-, Nickel- und Wismuterze nur sehr selten; auf den Gängen der Gegend von Marienberg, Annaberg, Joachimsthal und Johanngeorgenstadt ist Quarz schon viel häufiger, und Kobalt-, Nickel- und Wismuterze sind in ziemlich gleicher Frequenz vorhanden, wie die edeln Silbererze; auf den Gängen bei Schneeberg dagegen ist der Schwerspath fast gänzlich durch Quarz verdrängt, und die Kobalt-, Nickel- und Wismuterze sind bei Weitem die vorherrschenden.

Die Voigtsberger Formation Freiesleben's, welche auf mehren Gängen des Voigtlandes ausgebildet ist und besonders durch Kupferkies, Malachit, Braun- und Spatheisenstein mit Quarz, Schwerspath und Flufsspath charakterisirt wird, scheint nur eine durch locale Umstände hervorgerufene Modification der eben geschilderten Ganggruppe zu sein.

Die Gänge der Schwerspath-, Silber- und Kobaltgruppe sind jünger als die der Zinngruppe und der pyritischen Silbergruppe; ihre Bildungszeit fällt, wie es scheint, in die Periode des Basaltes, da sie den Basalt durchsetzen, einmal aber auch von ihm durchsetzt beobachtet worden sind.

§. 75. *Die Gänge der Eisengruppe* (die Rothenberger, Auer, Schellerhauer Formation Freiesleben's). Sie setzen einen grofsen Gangzug zusammen, welcher sich mit 1 bis 2 Meilen Breite längs dem höchsten Rücken des Erzgebirges von Ostnordost nach Westsüdwest fortzieht. Ihr Streichen ist rechtwinkelig auf die Richtung des Zuges, nämlich von Nordwestnord nach Südostsüd, ihr Fallen gewöhnlich sehr steil, theils in West, theils in Ost. Bei einer gewöhnlich zwischen 6 Zoll und 1 Lachter, zuweilen aber bis 3 Lachter betragenden Mächtigkeit besteht ihre Ausfüllungsmasse aus Quarz, Amethyst, Hornstein, Eisenkiesel, Schwerspath und aufgelöstem Feldspath mit allen Arten Rotheisenstein, Schwarzeisenstein, Brauneisenstein, Gelbeisenstein, Glanzeisenerz, Stilpnosiderit und Weichmanganerz; seltenere Gebilde sind Steinmark, Kalzedon, Achat,

Opal, Alumocalcit, Flufsspath, Kalkspath, Pinguit, Spatheisenstein, Thoneisenstein, Poliamit, Uranglimmer und sogar Anthrazitbrocken.

Diese Gänge, ungefähr 200 derselben sind bekannt, zertheilen sich häufig in mehre parallele Haupttrümmer. Einige ihrer Hauptzüge lassen sich auf 1 bis 1 $^1/_2$ Meile weit verfolgen.

Die der Eisengruppe angehörigen Gänge sind die jüngsten Gangbildungen des Erzgebirges, denn sie durchsetzen die Gänge aller vorhergehenden Gruppen; ihre Ausfüllung wird theilweise noch gegenwärtig durch den Absatz von Eisenoxydhydraten aus warmen Quellen fortgesetzt, während allerdings die Bildung anderer schon längst abgeschlossen ist.

Es ist das Eisen ein so allgemeiner Bestandtheil des Erdkörpers, dafs man als wahrscheinlich voraussetzen kann, die Bildung der Eisensteingänge habe in allen Zeiten und auf vielerlei Weise stattgefunden. Wäre das der Fall, so müfsten einige derselben den ältesten anderen Gängen im Alter gleich sein. Beispiele hierfür liefern in der That die sogenannten eisernen Hüte vieler Silbererzgänge, die z. B. bei Przschibram z. Th. auf Eisenstein abgebaut werden; auch sind die oft z. Th. in Brauneisenstein umgewandelten Spatheisensteingänge hierher zu rechnen. Es ist nicht undenkbar, dafs die Eisensteingänge allgemein als ursprüngliche Ausgehende der anderen Gangbildungen zu betrachten sind, so nämlich dafs wir, wo sie für sich allein auftreten, in sehr grofsen Tiefen andere Gangbildungen voraussetzen könnten, was jedoch natürlich nicht ausschliefst, dafs viele oberflächliche Spalten nur von Eisenstein erfüllt sind.

§. 76. *Parallelisirung anderer Ganggruppen.* Den so eben beispielweise betrachteten Ganggruppen des Erzgebirges lassen sich vielleicht die meisten Erzgänge anderer Gegenden zuordnen. Der Verfasser wagt jedoch für den Augenblick eine solche allgemeine Klassification noch nicht, da ihm das Material dazu noch nicht hinreichend gesichtet erscheint.

Rückblick.

§. 77. *Coordination der Schicht-, Schiefer-, Massen- und Ganggesteine.* — Auf dem Titelblatte habe ich versucht, das gegenseitige Ineinandergreifen der Gesteinsgruppen, oder die Art und Weise, wie sie in der festen Erdkruste zusammen vorkommen und mit einander verbunden sind, darzustellen. Der beschränkte Raum erlaubte dabei durchaus keine Specialitäten, wie sie auf dem schönen Blatte von Webster in Buckland's Geologie und auf den vielen Nachahmungen desselben gegeben sind. Dagegen habe ich es gewagt, die Grenze des Beobachteten noch weiter zu überschreiten und auch die Massengesteine nach ihrem relativen Alter als in einander verflößte Krusten über, oder vielmehr durch und unter einander zu zeichnen. Dieser Theil des Bildes ist lediglich das unvollkommene Resultat einer besonderen Vorstellungsweise.

Zur weiteren Erläuterung dieses Blattes bemerke ich hier Folgendes:

1) Die krystallinischen Schiefergesteine sind als Null- oder Ausgangspunct zweier Entwickelungsreihen zu betrachten. Sollten sie auch als umgewandelte Schichtgesteine und nicht als erste Erstarrungsrinde anzusehen sein, so würde ihnen dennoch dieser Rang nicht streitig gemacht werden können, da sie jedenfalls im Allgemeinen älter sind als alle Schicht-, Massen- und Ganggesteine.

2) Auf ihnen sind nun in aufsteigender Reihenfolge die Ablagerungen der Schichtgesteine erfolgt, während sie zu derselben Zeit von Massen- und Ganggesteinen, deren Material unter ihnen in absteigender Reihe erstarrte, durchsetzt und überlagert wurden. Die Schichtgesteine sind nur in ihren allgemeinsten Zügen, als Gruppen dargestellt, die Tuffbildungen aber ganz weggelassen. Die Massengesteine bilden 2 Hauptabtheilungen, in denen die einzelnen in der Tiefe in einander verschwimmen. Die Gänge gehören zu den einzelnen Massengesteinen als coordinirte Bildungen.

3) Nach der vorstehenden Voraussetzung ist die aus Ge-

steinen bestehende feste Erdkruste sowohl nach aufsen als nach innen zu fortwährend dicker geworden.

4) Die Ablagerungen und die Eruptionen von Gesteinen bilden z. Th. gleichzeitige Reihen, so nämlich, dafs gewisse Ablagerungen und gewisse Eruptivgesteine und Gangbildungen ungefähr gleichzeitig entstanden.

5) Die ältesten Ablagerungen entsprechen im Alter ungefähr den ältesten Eruptivgesteinen u. s. w.

6) Die Altersreihe der Schichtgesteine ist, wenn auch die älteren meist die festeren sind, nicht durch ganz bestimmte Gesteinsunterschiede, dagegen sehr deutlich durch den Unterschied der organischen Reste bezeichnet. Bei den Eruptivgesteinen scheint dagegen ein ziemlich constanter Altersunterschied der Gesteinsentwickelung und bei einigen besonders des Kieselerdgehaltes stattzufinden.

7) Die Gleichzeitigkeit der heterogenen Gesteinsbildungen läfst sich noch nicht in allen Fällen erkennen, dagegen kann man die Ungleichzeitigkeit, den Unterschied des relativen Alters der heterogenen Gesteine durch Durchsetzungen oder Trümmerbildungen in den meisten Fällen sehr leicht und bestimmt nachweisen.

8) Die heterogenen Gesteinsbildungen haben in den meisten Fällen einen gewissen Einflufs auf einander ausgeübt.

9) Dieser Einflufs ist besonders von den mehr activen Eruptivbildungen ausgegangen und hat sich auf die mehr passiven Sedimentärgebilde erstreckt, doch sind auch Rückwirkungen nicht zu verkennen.

10) Geologisch sind defshalb die Eruptionsperioden noch wichtiger als die Ablagerungsperioden, letztere aber sind örtlich deutlicher ausgesprochen.

11) Jede Eruptionsperiode hat vielerlei Resultate geliefert, zunächst irgend ein krystallinisches Hauptgestein, dazu dessen dichte, glasige, blasige oder mandelstein- und wackenartige Varietäten, Reibungsbreccien, Trümmer und Tuffbildungen, mineralische Quellen und Dämpfe, und durch das Alles endlich mancherlei neues Material zu Ablagerungen von Flötzforma-

tionen. Zugleich sind dabei durch Hebungen oder Senkungen ältere Schichten in veränderte Stellungen gebracht und die Ablagerungsräume (Gestalten der Wasserbecken) verändert worden, wodurch stets ungleichförmige Lagerung bedingt werden mufste.

12) In der Reihenfolge der europäischen Schichtgesteine lassen sich vorzüglich zwei grofse Abschnitte erkennen, welche durch besonders einflufsreiche Eruptionsperioden bedingt sind. Der eine Abschnitt beginnt mit der Steinkohlenformation, die Grauwackenbildung ist sein Vorläufer, der andere mit der Braunkohlenformation. Beide sind durch Ueberreste beträchtlicher Landvegetation und durch Trümmerbildungen (Conglomerate) bezeichnet, während sie durch eine Reihe offenbar weit ruhigerer und hauptsächlich meerischer Ablagerungen von einander getrennt werden. Die erstere Landperiode wird durch porphyrische, die letztere durch basaltische Eruptionen bedingt sein. Dem Zwischenraum beider entspricht zugleich die historische Grenze der älteren plutonischen und der neueren plutonischen und vulkanischen Gesteine. In diesen beiden europäischen Eruptionsperioden, in welche nur die Granite der Alpen noch nicht hinein passen wollen, lassen sich die einzelnen Gesteine vielleicht so mit einander vergleichen:

die Granite entsprechen den Trachyten,
die Porphyre „ „ Trachytporphyren u. Phonolithen,
die Pechsteine „ „ Obsidianen,
die Grünsteine „ „ Basalten.

Die erstere Gruppe reicht historisch in die Grauwackengruppe hinab; die andere in die jetzige Zeit hinauf. Dazwischen war Mitteleuropa vorherrschend mit Meer bedeckt.

Index.

Ein alphabetisches Verzeichnifs der gewöhnlichsten Benennung Gesteinen und Schichtengruppen, nebst deren kurzer Charakter Dieser Index, welcher namentlich auch als weitere Erläuteru Tabellen zu betrachten ist, soll mit diesen zusammeu eine Art mecum für wandernde Geognosten bilden. Es liegt in der Na Sache, dafs eine solche alphabetische Zusammenstellung nie gleich vollständig werden konnte und manchen Ungleichmäfsi der Ausführung unterliegen mufste, welche Uebelstände der Ve im Fall einer ferneren Auflage möglichst zu beseitigen bemü wird. Bei den literarischen Citationen sind leicht verständlic kürzungen angewendet, von denen jedoch zwei der häufigst besonders erwähnt werden mögen.

Jahrb. bedeutet: v. Leonhard's und Bronn's Jahrbuch für ralogie, Geognosie, Geologie und Petrefactenkun wie zugleich die früher bis 1824 als Taschen und von da bis 1829 als Zeitschrift erschi Jahrgänge. Auch sind zur Vereinfachung gew die darin enthaltenen Auszüge statt der Originala lungen citirt.

Erläuter. bedeutet: Erläuterungen der geognostischen Ka Königreiches Sachsen, bearbeitet von Nauman Cotta. Heft I, 1836, II, 1838, III, 1839, IV, 1840, bei Arnold in Dresden und Leipzig.

Abnorme Gesteine, so werden von einigen Geognosten alle nicht geschichteten und in Folge davon nicht regelmäfsig über einander gelagerten Gesteine genannt, z. B. Granit, Porphyr, Basalt.

Absonderung, S. 12.

Achat, aus wechselnden Lagen von Karneol, Kalzedon, Amethyst und Hornstein bestehend. Füllt Gangspalten, Blasenräume oder Zerspaltungen in Kugeln aus.

Adour-Becken, in diesem unterscheidet Delbos folgende Gliederung von oben nach unten:

1. Haiden-Sand *(Sables des Landes)*,
2. gelbe Faluns
3. blaue Faluns } mitteltertiär,
4. Sandsteine mit Braunkohlen,
5. Nummulitenkalk
6. Echinodermenkalk
7. Terebratein-Mergel } untertertiär,
8. Dolomit
9. Kreide von Tercis.

[Jahrb. 1848 S. 493].

Aëriolithen (Imatrasteine) nennt man kugelförmige Sandsteinconcretionen, welche gewöhnlich sehr eisenschüssig, hohl oder mit lockerem Sande (Klappersteine) erfüllt sind. [Jahrb. 1840 S. 744].

Aerolithen, s. Meteorsteine.

Alabaster ist körniger Gyps, s. Gyps.

Alaricien (Terrain Alaricien) nennt Tallavignes die untere Abtheilung der Nummulitengesteine in den Gebirgen der Aude und in den Pyrenäen. Diese Abtheilung soll sich sehr von der oberen unterscheiden und vorzugsweise Versteinerungen der Kreide enthalten. [Jahrb. 1848 S. 366 u. 860].

Alaunerde ist erdige alaunhaltige Braunkohle, s. d.

Alaunschiefer, ein schwarzer kohlenstoffhaltiger Thonschiefer, aus welchem Alaun gewonnen werden kann. Oft etwas Eisenkies enthaltend. Häufig sehr gewunden schieferig und von vielen glänzenden Flächen durchzogen. Fast stets in Grauwacken- oder Thonschiefer eingelagert, z. B. an der Kainsdorfer Mühle bei Zwickau und bei Reichenbach im Voigtlande. [Freiesleben, Oryktographie IV, 119 Erläuter. II, 272]. Forchhammer vermuthet, dafs die Bildung des Alaunschiefers durch Fucoideenablagerungen bedingt sei. [Jahrb. 1845 S. 743].

Alaunstein, wird ein zersetzter weifser Trachyt Ungarns genannt.

Alben, ist Kalktuff, s. d.

Alberese Mergelkalkschichten mit Fucoideen, welche nach Pilla in Oberitalien das oberste Glied der Kreidegruppe bilden. Gegen unten wechseln diese Mergelkalkschichten mit Macigno (Jahrb. 1846 S. 746). S. Hetrurformation.

Alluminit ist Alaunschiefer, s. d.

Allumslate ist Alaunschiefer, s. d.

Alluvialgebilde nennt man alle in historischer Zeit unter Mitwirkung des Wassers entstandenen, oder noch entstehenden Gesteinsbildungen, z. B. die Ablagerungen der Quellen, Flüsse und Seen. Aber auch Torfbildungen, Korallenriffe u. s. w. werden dazu gerechnet.

Alpenkalkstein pflegt man zuweilen noch jetzt gewisse Kalkstein formationen der Alpenkette zu nennen, die man eine Zeit lang für Anquivalente der Zechsteinformation hielt, die jedenfalls neuer sind deren Alter aber z. Th. noch nicht sicher bestimmt ist. (Wifsman in Münster, Beitr. z. Petrefacten-Kunde 1841). Es gehören dahin auch die Kalksteinbildungen von St. Cassian und St. Triphon in welchen Versteinerungen mehrer Formationen zusammen vor zukommen scheinen. Auch bei Hallstatt kommen darin Ammoniten und Orthoceratiten zusammen vor. (Jahrb. 1847 S. 87 Vergl. Cassianschichten und Wengenschichten.

Die Cephalopodenkalksteine am Rofsfeld bei Hallein bilden nach v. Hauer ein oberes Glied des Alpenkalksteins und entspreche der Neocomien-Formation, während die rothen Cephalopoden-Marmore von Hallstadt und Aussee die unterste Stelle im Alpenkalk einzunehmen scheinen und vielleicht dem oberen Muschelkalk entsprechen. [Jahrb. 1848 S. 374, v. Morlot, nordöst. Alpen, S. 114].

Alte Alluvionen (Aelteres Diluvium). In sehr vielen Flufsthälern findet man in gewisser Höhe (bis 200') über dem jetzigen Wasserspiegel Ablagerungen von Flufsgeschieben und Sand, zuweilen durch Kalksinter oder Eisenoxyd fest zusammengekittet. Diese Bildungen liegen in den oberen Theilen der Thäler der Wasserspiegel noch sehr nahe, erheben sich aber thalabwärts immer mehr darüber, d. h. sie deuten ein geringeres Gefälle des ehemaligen Wasserlaufes an, als das jetzige ist. Sie finden sich häufig an der Mulde in Sachsen, an der Saale in Thüringen, in vielen Thälern der Alpen und der skandinavischen Gebirge. Oft sind sie mit terassenförmigen Vorsprüngen der Thalgehänge verbunden, oder man sieht gewissermafsen ein kleineres engeres Thal seinen gewundenen Lauf in einem tieferen und weiteren nehmen (zwischen Caulsdorf und Saalfeld). v. Morlot sagt über diese Bildung: Würde jetzt die

Mündung der Flüsse um etwa 200′ aufgestaut, während die Regenmenge bedeutend gröfser würde, so hätte man einen Zustand der Dinge, gerade wie er nöthig war, um das ältere Diluvium zu bilden. [v. Morlot, nordöstliche Alpen 1847 S. 69.]

Alter Flötzkalkstein, s. Zechsteinformation.

Amaltheenthon nennt Quenstedt ein thoniges Glied der Juragruppe Schwabens (s. d.) mit vielen Ammoniten, besonders A. Amaltheus, Belemniten, Plagiostomen, Terebrateln, Pentacriniten u. s. w.

Ammonitenkalk (rother), welcher vielfach in der Lombardei und in Toscana auftritt, ist nach Pilla ein unteres Glied der Juraformation. [Jahrb. 1847 S. 285, 363 und 616].

Amphélite graphique, s. Zeichnenschiefer.

Amphibolit, s. Hornblendefels.

Anamesit, eine feinkörnige Varietät des Dolerites (s. d.), sehr schön bei Steinheim unweit Hanau, z. Th. blasig und mandelsteinartig, die unregelmäfsigen Klüfte und Zwischenräume der kugelförmigen Absonderungen mit Halbopal ausgefüllt.

Andesit, das Hauptgestein der meisten Vulcane in der Andeskette, wurde früher für Trachyt gehalten, später aber durch L. v. Buch Andesit genannt. Es besteht dasselbe nach Abich's Untersuchungen aus Tetartin (Albit oder einem neuen, Andesin genannten Feldspath) mit Hornblende, Augit und Magneteisen, oft mit Krystallen von glasigem Feldspath. Hornblende und Augit scheinen sich zuweilen zu verdrängen. Man unterscheidet eine steinige feinkörnige oder porphyrartige Varietät, zuweilen mit weifsen geschmolzenen Krystallen in schwarzer Grundmasse, spec. Gew. = 2,7, Kieselerdegehalt = 64,4, und eine mehr glasige im äufseren Ansehen zwischen Basalt und Pechstein stehende, zuweilen blasige, spec. Gew. = 2,58, Kieselerdegehalt = 66,5. Der Andesit bildet die Hauptmasse der Kegelberge Chimporasso, Antisana, Cotopaxi und Pichincha, am ersteren auch Lavaströme. [Abich, vulcanische Bildungen S. 51. v. Humboldt, geogn. Versuch S. 337. v. Buch, *Descr. d. J. d. Canarie p.* 486. Jahrb. 1836 S. 74, 1837 S. 257].

Anhydrit (Muriazit), wasserfreier Gyps, welcher in mehren Flötzformationen, gewöhnlich mit Gyps zusammen oder an dessen Stelle als kryštallinisch körniges bis dichtes Gestein auftritt. Blau, grau oder weifs. Spec. Gew. = 2,8—3,0. Am Segeberge in Holstein Borazitkrystalle enthaltend [Jahrb. 1837 S. 35, Volger, norddeutsches Tiefland I.], bei Sulz am Neckar, zu Leogang in Salzburg und bei Bex in der Schweiz.

Anthrazit (Glanzkohle), eine bitumenarme oder beinahe bitumenfreie Steinkohle, enthält accessorisch Kalkspath, Quarz, Eisenkies.

Schwarz mit schwarzem Strich, stark glänzend, zuweilen schiefer als Anthrazitschiefer. [Jahrb. 1814 S. 232, 1838 S. 426, 570, 18 S. 444 u. 527, 1840 S. 416, 1841 S. 467 u. 766].

Antignanosandstein (*Grès d'Antignano*) rechnet Collegno in seiner *carte géol. d'Italie* zu den Pliocenen-Bildungen.

Antimonerzgänge, das Antimon ist auf Gängen in der Regel m Quarz, Kalkspath und Schwerspath, gewöhnlich auch mit etw Gold verbunden. So bei Mobendorf unweit Freiberg, bei Gol kronach im Fichtelgebirge, am Wolfsberg bei Harzgerode, Molbose und Vialas in Frankreich [Freisleben, sächs. E gänge I. S. 179, Credner, Verhältn. Thüringens und des Har 1843 S. 126, *Explicat. d. l. Carte géol. d. l. France I. p.* 173].

Apenninenkalk, Kalkstein der Appenninenkette. Der gröfsere T desselben scheint der Juraformation anzugehören (Majolica, s Ammonitenkalk, s. d., bituminöser Kalkstein von Varenn Castellamare) ein kleinerer Theil der Kreide (Hippuritenk Albereso, Nummulitenkalk). Auf Sicilien besteht die Apennine Formation nach Hoffmann aus: Kalkstein von Taormina, Congl merat, Sandstein, Thon und Mergelschiefer, Kalkstein von Palerm Kreidekalkstein, Thon und Gyps. [Karsten's Arch. B. 13].

Aphanit (von ἀφανίζειν, Verschwinden der Gemengtheile), ein dich tes, scheinbar gleichartiges, krystallinisches Gemenge, welches ent weder einen dichten Diorit oder einen dichten Diabas darstell Da man die Gemengtheile im dichten Zustande nicht erkennen un in der Verbindung mit Tetartin selbst durch chemische Analys nicht füglich den Amphibol vom Pyroxen unterscheiden kann, s läfst sich über die Zusammensetzung und Zugehörigkeit zu Dio oder Diabas nicht wohl entscheiden, wenn es nicht örtlich durc allmäligen Uebergang in ein deutlich gemengtes Gestein möglic ist. Der Aphanit ist meist dunkel grünlich gefärbt, nähert sic jedoch auch dem Schwarzen und wird dann sehr basaltähnlic Er enthält zuweilen als accessorische Gemengtheile Epidot, Quar Magneteisenerz, Eisenkies oder Magnetkies, nie aber Olivin. Durc Tetartin und Hornblendekrystalle wird er porphyrartig: Aphanit porphyr. Zuweilen ist er blasig oder mandelsteinartig: Apha nit-Mandelstein (meist mit Kalkspathmandeln), oder schieferi Aphanitschiefer, oder wackenartig: Aphanitwacke. Knolli wulstig, kugel- oder säulenförmig abgesondert. Am häufigsten n anderen Grünsteinen gemeinschaftlich Grauwackenschiefer, Tho schiefer oder auch Granit durchsetzend, z. B. im Ebergrunde b Tharand, in der Gegend von Lichtenberg und Berneck im Fichte gebirge und am Harz. (Erläuter. III, 19 u. f. II, 274, Cotta, geog Wander. I. S. 17, Jahrb. 1807 S. 13, 1834 S. 38].

Aphanit-Mandelstein, s. Aphanit.

Aphanit-Porphyr, s. Aphanit.

Aphanit-Schiefer, s. Aphanit.

Arcose, ein Sandstein mit vielen Feldspaththeilchen nebst Quarzkörnern, in welchem bei Avallon in Frankreich zuweilen Erztheile vorkommen, während er auch Versteinerungen der Liasformation enthält. [*Brongniart, Ann. d. sc. nat. t.* 8. *p.* 113, v. Beust, Kritik der Wernerschen Gangtheorie 1840 S. 8, Erläuter. II. 390, Jahrb. 1844 S. 96].

Argile plastique, plastischer Thon oder Töpferthon. Insbesondere bezeichnet man damit die über der Kreide lagernde *eocene* Thonformation des Pariser Beckens, welche vielen deutschen Braunkohlenformationen entsprechen dürfte. Der *Argile plastique* des Pariser Beckens besteht aus Thon und Mergel mit Lignit und mit Flufsmuscheln und aus Conglomerat mit Knochen und Muscheln.

Argile wealdienne hat man das Aequivalent des *weald clay* in Frankreich genannt. S. *Wielden.*

Asar nennt man in Schweden und Norwegen gewisse lange Schuttwälle sehr neuer Bildung [Jahrb. 1846 S. 751, 1847 S. 223].

Asburnhambeds (Asburnhamlager) bestehen aus sehr eisenschüssigem Sand, wechselnd mit Thon und Schieferthon, Lager von Eisenstein und Braunkohlen enthaltend. Darin vegetabilische Ueberreste, besonders von Farren. Aufserdem gehören dazu auch noch mit Sandstein, Schiefer, Thon und Mergel wechselnde Kalksteinlager, welche verkohlte Vegetabilien und Schalen von Cyclas, Cyrena und Cypris enthalten. Sie bilden das untere Glied der englischen Wealdenformation, s. Wielden. [*Mantell, Geology of the South east of England* 1833, *Fitton, chalk and Oxford oolite* 1836].

Asche nennt man einestheils die lockeren staubartigen Auswurfsproducte der Vulcane, anderntheils aber auch den erdigen zerreiblichen Stinkstein und Stinkdolomit, besonders der Zechsteinformation.

Asphalt (Erdpech, Bitumen), eine dunkle, in der Wärme bald erweichende, leicht brennende, pechähnliche Masse, welche sich theils im Innern der Erde, theils quellenartig ausfliefsend, theils sogar ganze Asphaltseen erfüllend vorfindet. Insel Trinidad, Neufchatel, todtes Meer. [Jahrb. 1810 S. 278, 1833 S. 629, 1837 S. 627, 1838 S. 430, 547, 1840 S. 472, Mayer, der Asphalt des *Val de Travers*, Coblenz 1839].

Asphaltseen, s. Asphalt.

Asphaltsandstein, ein Sandstein, dessen Quarzkörner durch Asphalt mit einander verbunden sind. Findet sich z. B. in der Auvergne.

Augengneifs, ein Gneifs (s. d.) mit porphyrartig eingeschlossenen grofsen Feldspathkörnern, „Augen".

Augitfels (Lherzolith), krystallinisch körniges bis dichtes, selten etwas schieferiges, wesentlich aus Augit bestehendes Gestein. Dunkelgrün, braun oder grau bis schwarz. Accessorisch enthält derselbe zuweilen: Talk, Hornblende, Turmalin und in Spalten Asbest und Kalkspath. Massig. Am Teiche Lherz, im Thal von Vicdessos und am Berge Roncié in den Pyrenäen. *Le lièvre, Journ. de Physique XXX*, 397 u. 398, *v. Charpentier, Journ. des Mines XXXII*, 321].

Augitgesteine, Gesteine, in denen Augit vorherrscht, z. B. Augitfels, Dolerit, Basalt.

Augitlava, s. Lava.

Augitporphyr, s. Melaphyr.

Aymestry-Kalkstein (parallel Sedgeley-Kalkstein), etwas krystallinischer oder thoniger grauer oder bläulicher Kalkstein mit *Favosites Gothlandica Lam., Avicula reticulata His., Lingula Lewisii Murch., Gypidia, Conchidium, Atrypa affinis v. B., Terebratula Wilsoni Sowb., Bellerophon Aymestriensis Murch.* u. s. w. Ein oberes Glied der englischen Silurformation, s. d. [*Murchison, the silurian System* 1839].

Bagshot-sand, Sand und Sandstein, meist aus zerbrochenen Schalen von Meeresmuscheln bestehend, welcher bei Bagshot und Hampstead im Becken von London auf dem Londonthon lagert und zu den Pliocen-Bildungen gehört.

Barytgestein, Schwerspath als Gestein, mit Quarz, Flufsspath und Erz-Beimengungen [Jahrb. 1845 S. 732].

Barytische Bleiformation hat v. Herder [Elbstollen S. 18] eine Abtheilung der Freiberger Silbererzgänge genannt, unter deren Gangarten der Schwerspath vorherrscht. [Gangstudien Bd. I. S. 196.] Vergl. §. 74.

Basalt, scheinbar gleichartiges schwarzes oder dunkelgraues dichtes Gestein. Zufolge chemischer Untersuchung bestehend aus Augit, Labrador (oder Mesolit oder Nephelin?), Magneteisenerz und Olivin. Die einzelnen Bestandtheile sind 50—52 Kieselerde, 10—12 Thonerde, 10—11 Eisen- und Manganoxyd, 10—16 Kalkerde, 8—9 Talkerde, 8—9 Kali. Spec. Gew. = 2,8—3,2.

Das Gestein ist immer dicht, dabei aber zugleich zuweilen:

a) porphyrartig durch Augit, Hornblende oder Olivin,

b) blasig oder schlackig (Basaltlava oder Schlacke),

c) mandelsteinartig (Basaltmandelstein), in den Blasenräumen Grünerde, Kalkspath, Aragon, Harmotom, Zeolith, Halbopal, Hyalit, Brauneisenerz enthaltend,

d) körnig abgesondert (*Basalte granulaire*), was meist erst durch Verwitterung deutlich wird,

e) wackenartig (Basaltwacke, Wackenthon, Eisenthon, Toadstone z. Th.), das heifst durch die ganze Masse zersetzt, weich und dann auch stets heller, braun oder grau gefärbt, was wieder mit den Texturarten *a*, *b* und *c* verbunden sein kann.

Durch körniges Hervortreten der Gemengtheile geht er in Anamesit und Dolorit über, s. d. Als accessorische Gemengtheile treten darin auf: Rubellan, basaltische Hornblende, Hyaczinth, Hauyn, Obsidian, Titaneisen.

Durch Verwitterung der Oberfläche entsteht daraus ein sehr fruchtbarer dunkler Boden. Das frische Gestein liefert ein sehr gutes Strafsenbaumaterial; die Säulen geben gute Bau-, Pflaster- und Ecksteine, einige blasige Varietäten, Mühlstein.

Er bildet isolirte, meist kegelförmige Bergkuppen, Lavaströme und Gänge, welche alle anderen Gesteine durchsetzen und eingeschlossene Fragmente derselben oft stark verändert, gefrittet, geschmolzen, gebleicht und säulenförmig abgesondert haben. Am häufigsten säulenförmig, oft kugelförmig, seltener knollig, massig oder plattenförmig abgesondert.

Anhangsweise hat man dazu einige Schlacken, Lapille und vulcanische Aschen zu rechnen, sowie in mancher Beziehung auch Basalttuff, vulcanischen Tuff, Basaltconglomerat.

[v. Leonh. Basaltgeb. I. 127. Abich, geol. Beob. üb. d. vulc. Ersch. I. H. 1. S. 124. Jahrb. 1833 S. 455, 1837 S. 48, 1839 S. 106 u. 206, 1840 S. 369 u. 604, 1841 S. 666, 1842 S. 335, 728 u. 835, 1844 S. 110. v. Humboldt, über Basalte am Rhein 1790.]

Charakteristische Fundorte sind, für dichten Basalt: der Schlofsberg von Stolpen [Erläuter. H. V. S. 481.], für porphyrartigen, der Spitzberg bei Heida und der Zinkenstein in Böhmen [Erläuter. H. IV. S. 82 u. 84], für blasigen Krischwitz an der Elbe in Böhmen [Erläuter. H. IV. S. 86], für schlackigen die Mühlsteinbrüche von Niedermending bei Andernach, Höflitz bei Tetschen [Erläuter. H. IV. S. 87], für mandelsteinartigen, der Liebiger Schlofsberg, Saubernitz und Hortau in Böhmen [Erläuter. H. IV. S. 83 u. 85], für körnig abgesonderten der Rothenstein bei Sohland [Erläuter. III. S. 67], für wackenartigen Neu-Barthelsdorf bei Zittau, Krischwitz und Stabig bei Tetschen [Erläuter. H. III. S. 73 u. H. IV. S. 86].

Basaltartiger Grünstein, ein sehr dunkelgefärbter dichter Grünstein, s. d. [Erläuter. III. S. 24 u. V. S. 392].

Basaltbreccie, Breccie mit Basaltstücken in basaltischem Bindemittel.

Basaltconglomerat, ein Conglomerat, welches vorzugsweise Basaltgeschiebe und oft auch Basalttuff als Bindemittel enthält.

Basaltit, hat man ein bei Zwickau in Sachsen anstehendes Gestein genannt, welches dem Basalt sehr ähnlich ist, aber statt Olivin Quarz enthält [v. Gutbier, Zwickauer Schwarzkohlengeb. S. 47, Erläuter. II. S. 330].

Basaltlava, s. Basalt und Lava.

Basaltmandelstein, s. Basalt und Mandelstein.

Basalttuff, so nennt man gewisse nicht scharf zu charakterisirende Gesteinsbildungen, welche oft den Basalt begleiten; es sind tuffartige, mehr oder weniger feste Anhäufungen von basaltischem Material, zersetztem oder zerstörtem Basalt, wahrscheinlich bei dessen Hervortreten durch Wasser abgelagert, defshalb oft Knollen und Geschiebe von Basalt enthaltend und dadurch in Basaltconglomerat übergehend. Zuweilen geschichtet, auch wohl mit anderen Gesteinen der Molassegruppe wechsellagernd. Nicht selten sogar Versteinerungen enthaltend, welche einer der Molasseformationen angehören. Sehr mächtig entwickelt und mit Pflanzenresten findet man den Basalttuff bei Falkenau und bei Schlakenwerth in Böhmen, mit Meeresmuscheln der Eocen-Periode im Roncathal in Oberitalien. Vieler sogenannter vulcanischer Tuff, der mit basaltischer Lava in Beziehung steht, ist offenbar als gleichbedeutend mit Basalttuff zu betrachten. [Jahrb. 1821 S. 457, 1834 S. 340, 1839 S. 330, 1841 S. 843, v. Leonhard, Basaltgebilde I, 340, v. Buch, geogn. Beobacht. II. 30, 70, 497].

Basaltwacke, zersetzter Basalt, s. d.

Basanit, Benennung der Alten für ein Gestein, welches wahrscheinlich unser Basalt war.

Bath-Oolite, locales Aequivalent des Unter-Oolith, s. d.

Belemnitenschiefer (Belemnitenmergel), dunkler meist bituminöser Schieferthon oder Mergelschiefer der schwäbischen Leiasformation, mit sehr viel Belemniten, besonders *B. digitalis* und aufserdem mit *Inoceramus rugosus, Avicula monotis u. substriata, Liriodon (Trigonia) navis.* Fromherz, Juraformationen des Breisgaues 1838 S. 8].

Belluneser Sandstein, wird von Fuchs [Venetianer Alpen S. 42] dem Ichthyolithenkalk (s. Bolca-Kalk) parallelisirt.

Beresit, ist die Localbenennung für einen Granit, s. d., in welchem die Goldgänge von Beresowsk aufsetzen. Er enthält viel Eisen-

kies, besonders in der Nähe der Gänge und durchsetzt selbst gangförmig: Thonschiefer, Chloritschiefer und Talkschiefer. [Rose, Reise n. d. Ural und Altai 1837 B. I. S. 183—212].

Bergkalk, s. Kohlenkalkstein.

Bernsteinformation schlägt Volger als Bezeichnung für die in Norddeutschland herrschende Sand- und Thonbildung mit Braunkohlen und Bernstein vor. [Jahrb. 1848 S. 50].

Biancone, ein Kalkstein, welcher in den venetianischen Alpen über rothem Ammonitenkalk liegt und nach Catullo der Neocomienformation entspricht, nach de Zigno aber der Juraformation angehört. [Jahrb. 1846 S. 739, 1847 S. 148 und 285, 1848 S. 714 und 715].

Biegsamer Sandstein, s. Itakolumit.

Bimsstein, der höchst blasige oder schaumartige und dadurch scheinbar leichte Aggregatzustand mehrer Gesteine, besonders des Obsidians und des Trachyts, s. d.

Bimssteinconglomerat, durch Tuff oder Trafs, conglomeratartig verbundene Bimssteinbrocken. [*Dolomieu, Voyage aux Iles des Lipari.* Jahrb. 1837 S. 590, 1838 S. 171, 1839 S. 94. Abich, vulc. Erschein. B. I.]

Bituminöser Mergelschiefer, s. Mergelschiefer.

Bituminöser Thon, ein bitumenhaltiger Thon, s. d.

Bituminöses Holz, s. Braunkohle.

Blackriver-Kalkstein besteht von oben nach unten aus den Mohawsk-, Birdseye- und Chazy-Kalksteinen. Der erstere enthält Schiefer eingelagert, der zweite ist sehr rein, der letztere dunkel und dick geschichtet. Ein Glied des New-York-System, s. d. [Jahrb. 1845 S. 649].

Blätterkohle, s. Braunkohle.

Blatterstein, man hat theils den Schalstein, s. d., theils gewisse mandelsteinartige Grünsteine, s. d., so genannt.

Blasige Textur, S. 12.

Blaue Bänder nennt man die blauen Eisgänge in dem weifsen Gletschereis.

Blaustein, eine locale Bezeichnung für die Gesteine der Lausitzer Grauwackenformation. [Erläuter. V, S. 442].

Bleierzgänge nennt man die Gänge, in welchen Bleierze, namentlich Bleiglanz und Bleisalze, vorherrschen. Die meisten derselben sind zugleich silberhaltig. Gewöhnlich sind die Bleierze mit Zinkblende, Eisen- und Kupferkies, Quarz, Karbonspäthen, Schwerspath und Flufsspath verbunden. Vergl. §. 70 — 74.

Bleiformation, s. Bleierzgänge und edle Bleiformation.

Blitzröhren nennt man die aus Sandkörnern zusammengeschmol-

zenen Röhren, welche man zuweilen als Wirkungen des Blitzes losen Sande findet. [Ribbentropp, über die Blitzröhren, 1830, Jahrb. 1831 S. 82].

Bohnerz, bohnen-, erbsen- oder linsenförmige Körper eines Brauneisensteines, welcher von Breithaupt als besonderes Mineral, *Picites pissiformis*, unterschieden wird. Diese Körner, welche theils etwas hohl sind, theils aus lauter concentrischen Lagen bestehen, liegen meist in Spalten, Höhlen oder Vertiefungen von Kalksteinen und Dolomiten der Juraformation, entweder lose übereinander, oder durch Eisenoxyd, Kalkspath oder Arragon mit einander verkittet. Oft sind bunte Jaspisknollen oder Geschiebe damit gemengt. Zuweilen finden sich auch Knochenbreccien damit verbunden. Die meisten Bohnerzablagerungen gehören der Diluvialperiode an, einige sollen weit älter (der Waldformation angehörig), einige eruptiv sein. Eichstädt in Baiern, Aalen in Würtemberg, Schweizer Jura. [Jahrb. 1832 S. 433, 1839 S. 571, 1843 S. 493. Denkschr. der allgem. Schweizer Gesellsch. 1841 S. 252].

Bohnerzablagerungen finden meist in Spalten oder Höhlen von Kalksteinen oder Dolomiten statt, z. B. bei Eichstädt in Baiern und im Juragebirge. Sie scheinen ihrem Alter nach meist der Lössformation zu entsprechen; doch sollen einige der Waldformation angehören, und die im Jura hält Grefsli für eruptiv. [Jahrb. 1829 S. 804, 1832 S. 433. Neue Denkschr. der Schweizer Gesellsch. 1841].

Bolca-Kalk (Ichthyolithenkalk), Kalkstein vom Monte-Bolca, ein dünnplattiger dichter Kalkstein der Molassegruppe mit vielen ausgezeichnet schönen Fischabdrücken und Dikotyledonenblättern. [*Al. Bronyniart, les ters. d. sedim. Au Vicentin* 1823 *p.* 12]. Am Bolca werden auch Braunkohlenlager abgebaut [Fuchs, die Venetianer Alpen 1844 S. 26].

Bomben, vulcanische, nennt man die hohlen oder mit einem etwas fremdartigen Kern versehenen Schlackenkugeln, welche oft von Vulcanen ausgeschleudert werden.

Bonebed, Knochenlager, die sich in den Flötzformationen mehrfach wiederholen.

Borazit, als Gestein fand man im Steinsalz des Zechsteins bei Stafsfurth in der Provinz Sachsen. [Jahrb. 1848 S. 336].

Bradfordthon, ein locales Aequivalent des Oxfordthon, s. d.

Brandschiefer nennt man die kohlenhaltigen Schieferthone oder sehr thonigen schieferigen Kohlen, sowohl der Steinkohlen- als der Braunkohlenformation.

Brauneisenstein besteht vorherrschend aus Eisenoxydhydrat; dieses ist aber oft mit Thon und Kieselerde gemengt, wodurch Ueber-

gänge in Thoneisenstein und Eisenkiesel entstehen. Das Gestein ist faserig als Glaskopf, dicht, erdig, zellig, drusig, oolithisch als Eisenrogenstein. Sehr gewöhnlich ist es mit Quarz, zuweilen auch mit Manganerzen, Galmei, Bleiglanz u. s. w. verbunden. Es bildet stockförmige Massen und Gänge in älteren Gesteinen, aber auch Lager und Nester in Flötzformationen. Oft scheint es durch Umwandlung aus Spatheisenstein entstanden zu sein. Fundorte sind z. B. Arzberg im Fichtelgebirge, Kamsdorf bei Saalfeld, Wehrau in der Niederlausitz, Tarnowitz in Schlesien. [Jahrb. 1834 S. 446, 1839 S. 571, 1842 S. 606].

Braunkohle, eine bituminöse braune Kohle mit braunem Strich. Accessorisch enthaltend: Gyps, Eisenkies, Schwefel, Bernstein, Honigstein. Man unterscheidet je nach der Textur und sonstigen Beschaffenheit: Pechbraunkohle, Blätter-, Laub- oder Papierkohle, erdige Braunkohle, Moorkohle, Lettenkohle, bituminöses Holz und Alaunerde (Lignit) u. s. w. [Jahrb. 1831 S. 309, 1833 S. 553, 1836 S. 486, 1838 S. 172, 430, 707, 1839 S. 538, 1840 S. 230, 699, 1843 S. 800, 809, 1846 S. 211, 1848 S. 646. Bergwerksfreund 1846 Nr. 10, 1847 Nr. 44 und 45].

Braunkohlenformation, sie besteht in vielen Gegenden Deutschlands, namentlich in Böhmen, Sachsen, Franken und Hessen aus folgenden Gliedern, welche jedoch nicht überall alle vorhanden sind.

1) (zu oberst) Braunkohlenthon und Sand, beide weifs, oft unregelmäfsig geschichtet, letzterer zuweilen in Sandstein, in Kies oder in Conglomerat übergehend.
2) Schieferthon mit Pflanzenabdrücken, besonders Dikotylédenenblättern. Darin zuweilen Knollen oder Lager von Thoneisenstein.
3) Braunkohlen, manchmal mit Thon- oder Schieferthonlagen wechselnd und dadurch in mehre Flötze gesondert. Zuweilen sehr mächtig. Die obere Grenze oft sehr uneben. Die Kohle selbst theils erdig, theils compact, dicht, blätterig, selbst in Pechkohle übergehend, besonders in der Nähe von Basalten. Oft bituminöses Holz enthaltend, zuweilen auch Bernstein, Bernerde, Honigstein, Eisenkies, Thoneisenstein.
4) Zuweilen wieder weifser Sand und sandiger oder plastischer Thon, manchmal mit festen Quarzsandsteinconcretionen oder an dessen Stelle.
5) Braunkohlensandstein, oft sehr fester Kieselsandstein, meist mit vielen Landpflanzenresten, besonders *Phyllites cinnamomifolius, P. pachydermis, P. furcinervis, P. trivialis, P. rhamnoides, P. basinervis* u. *P. subserratus Rossm., Flabellaria Latania Rossm.*, Zapfen und fossilen Holzstücken. Merkwürdig ist die grofse Aehnlich-

keit des Braunkohlensandsteines von Gleichenberg in Steiermark mit dem in Böhmen.

[Rofsmäfsler, Beiträge zur Versteinerungskunde I., Haidinger über das Vorkommen von Pflanzenresten im Elbogner Kreis 1839. Jahrb. 1845 S. 509, 1847 S. 1, 1824 S. 569, 1832 S. 92, 1833 S. 581, 1837 S. 699, 1840 S. 374, 1844 S. 843, 1843 S. 137, 1846 S. 211 u. 710, 1847 S. 93. Erläuter. I. S. 161, III. S. 85, IV. S. 28, V. S. 447]. Es läfst sich nicht behaupten, dafs alle in diesen Citaten erwähnten Braunkohlenablagerungen der Gegenden von Carlsbad, Teplitz, Zittau, Bautzen, Muskau, Colditz, Leipzig, Halle, Merseburg, Weifsenfels, Zeitz, Artern, Frankenhausen, Kaltennordheim, Cassel, Bonn, Frankfurt a. M. u. s. w. genau derselben Formation angehören, in Böhmen scheinen sogar zwei Braunkohlenbildungen übereinander zu liegen, von denen die obere durch Süfswasserkalksteine (bei Eger) und durch Polirschiefer mit Halbopal bei Bilin bezeichnet werden. Diese enthalten etwas andere Pflanzen als die unteren Sandsteine und sehr häufig einen kleinen Fisch: *Leuziscus papyraceus*, welcher auch bei Bonn und bei Arzberg in Baiern einer obertertiären Braunkohlenbildung anzugehören scheint [Jahrb. 1847 S. 115], während die meisten Braunkohlen zu den ältesten *eocenen* Molassebildungen gehören dürften.

Die Braunkohlenformation von Häring in Tyrol lagert auf sogenanntem Alpenkalkstein (Leias?) und besteht aus einem Wechsel von Conglomerat, Mergel und Stinkstein, in welche die Kohlen bis 34 Fufs mächtig eingelagert sind. Die Schichten enthalten Reste von Landpflanzen und von Meeresmuscheln; unter den letzteren hat Graf Münster besonders *Rostellaria pes pelecani* unterschieden. [Jahrb. 1820 S. 435, 1830 S. 171, 1831 S. 110, 1838 S. 53, 1848 S. 185].

Die Braunkohlenformation von Radoboj in Kroatien liegt unter dem Leythakalk und auf Grünstein; sie besteht aus Sandsteinen, welche in ihrer Mitte Braunkohlenlager enthalten. [Unger in den *Act. Caes. Leop. Carol. Natur. Cur. V. XIX. p.* 446. Heer, die Insectenfauna von Oeningen und Radoboj 1847]. Auch in Toscana unterscheidet Coquand eine Braunkohlenformation als untere Molassebildung. [Jahrb. 1848 S. 706]. Pilla hält sie für *miocen*. [Jahrb. 1848 S. 718].

Braunkohlen von Halle 1846 S. 211, in Sachsen Bergwerksfr. 1848 B. II. S. 299, deutsche Ostseeländer 1847 S. 93, Schlesien 1846 S. 710.

Braunkohlensandstein, meist sehr fest und kieselig, s. Braunkohlenformation.

Braunkohlenthon, gewöhnlich weifs, s. Braunkohlenformation.

Braunsteingänge, s. Manganerzgänge.

Breccie nennt man jedes Gestein, welches aus eckigen Bruchstücken eines Gesteins oder Minerals oder mehrer besteht, die durch irgend ein Gestein oder Mineral zusammengekittet sind. Ueber Breccienbildungen, „*depôts blocailleux*," vergl. Jahrb. 1849 S. 104.

Breccienartig, S. 11.

Breccienartiger Kalkstein, s. Kalkstein.

Briz, s. Löfs.

Brockengestein hat v. Weifsenbach die breccienartigen Ausfüllungen der Erzgänge genannt. [Abbildungen merkw. Gangverhältn. S. 10].

Bündemergel hat man eine in der Gegend von Osnabrück und Bünde verbreitete Mergelbildung der Molassegruppe genannt. Die obere Abtheilung derselben besteht aus grauem sandigen Mergel mit vielen versteinerungsreichen Geschieben älterer Formationen, die untere aus lockerem sandigen Kalkmergel mit grünen Theilchen, charakterisirt durch unzählige kleine Zoophyten-, Muschel- und Echinitenbruchstücke. Besonders bezeichnend ist *Terebratula grandis*. [Jahrb, 1835 S. 426.]

Bündener Schiefer, nicht sowohl eine Gesteins- als eine Formationsbezeichnung für gewisse Schiefergesteine der graubündener Alpen. Bestehend aus schwarzem und grauem Mergelschiefer, übergehend in schwarzen Thonschiefer und in Glimmerschiefer, aus schwärzlich grauem Kalkstein und aus schwärzlich grauem kalkhaltigen Sandstein. Diese, auch wohl mit Gneifs verwebten Gesteine enthalten *Turrilites Bergeri*, *Nummuliten*, *Pectiniten*, *Echiniten*, *Ostreen*, *Belemniten* und sehr schöne Fischabdrücke, auch kommen *Fucus aequalis* und *F. Tangioni* darin vor. Studer rechnet sie mit den Glariser Schiefern, den Fucoideenschiefern und dem meisten Flysch der Schweiz zur unteren Kreide. [Neue Denkschriften d. allg. Schw. Ges. II. Studer S. 18]. Andere zählen sie zur Hetrurformation.

Bunter Gypsmergel, mit Gyps verbundene bunte Mergelschichten bilden z. B. das obere Glied der deutschen Keuperformation, eine ähnliche Zwischenlage zwischen buntem Sandstein und Muschelkalk und am Erie-See nach Lyell [Reisen in Nordamerika S. 35] ein Glied der oberen Silurformation. Der Gyps tritt darin theils stockförmig, theils in blätterigen oder faserigen Lagen und Adern auf. Versteinerungen sind darin selten.

Bunter Mergel, eine Wechsellagerung von braunrothem, grünlichem und bläulichem Thonmergel, in Thüringen z. B. zwischen Zechstein und buntem Sandstein, zwischen buntem Sandstein und Muschelkalk und in der oberen Region der Keuperformation. Diese Mergel sind meist sehr arm an Versteinerungen.

Bunter Sandstein, Formationsbezeichnung für die Schichtenreihe, welche in Deutschland zwischen Muschelkalk und Zechstein lagert. Ihre Zusammensetzung ist:

In Thüringen.	In Schwaben nach *Quenstedt.*	In Würtemberg nach *v. Alberti.*
Röth (s. d.), bunter Schieferletten mit Gyps, Hornstein u. Thonsteinschichten. Gyps, sehr krystallinisch. Weifser oder gelber Sandstein mit Phosphorit, Bitterspath u. Hornsteinkugeln. Sandstein, mit Schieferthonzwischenlagen, (seltener mit Rogenstein wechselnd) darin Thierfährten. Gelber u. rother Sandstein. Braunrother Schieferletten.	Bunter Schieferletten, rother, brauner und grünlicher Schieferthon und Mergel, häufig mit Gyps. Bunter Sandstein, dick geschichteter thoniger Sandstein, meist roth, doch auch weifs, gelb, bräunlich, gestreift, gefleckt und mit Thongallen. Einige Landpflanzen: *Calamites arenaceus*, *Anomopteris*, *Voltzia* und Saurierreste.	Thoniger Sandstein mit rothem Letten und Schwerspathadern. Kieselige Sandsteine, oft getigert, zuweilen mit einzelnen gröberen Geschieben.
Vogesensandstein, s. d.		

[In Thüringen, Jahrb. 1834 S. 611, 1835 S. 230, 232, 322, 327, 1836 S. 111, 1837 S. 111 und 244, 1839 S. 10 und 116, 1842 S. 125 und 450. Am Harz, Jahrb. 1835 S. 134. Am Spessart, Kittel, geogn. Verh. d. Umg. v. Aschaffenb. 1840. Bei Sulzbad, Jahrb. 1838 S. 338. In den Vogesen, Jahrb. 1840 S. 336, 1841 S. 337. In England als *New-red-Sandstone* Jahrb. 1841 S. 806]. Bei Bergzabern und Commern in Waldeck Bleierze führend.

Bunter Schieferletten, ist im Grunde dasselbe wie bunter Schieferthon, und beide können in Schiefermergel übergehen, s. d.

Bunter Schieferthon, eine Wechsellagerung von braunrothem, grünlichem oder bläulichem Schieferthon, der zuweilen in Mergel übergeht, s. bunter Mergel.

Calcaire, s. Kalkstein.
Calcaire bitumineux, bituminöser Kalkstein, s. Kalkstein.
Calcaire compacte, dichter Kalkstein, s. Kalkstein.
Calcaire fétide, Stinkstein, s. Kalkstein.
Calcaire grossier, s. Grobkalk.
Calcaire marneux, Mergelkalkstein, s. Kalkstein.
Calcaire oolithique, oolithischer Kalkstein, s. Rogenstein.
Calcaire siliceux, Kieselkalkstein, s. Kalkstein.
Cambrian System, s. untere Grauwackenformation.
Caradoc-Sandstone, so nennt Murchison eine untere Abtheilung der silurischen Grauwacke Englands, welche aus folgenden einzelnen Gliedern besteht:

a) Dünnblätteriger, sandiger Schiefer, gelblich und z. Th. glimmerreich, dazwischen dünne Sandstein- und unreine Kalksteinschichten. *Leptaena depressa Murch., Bellerophon bilobatus Murch., B. acutus Murch., Litorina striatella Murch., Orthis alternata Murch., O. callactis Dalm., O. canalis, Pentamerus laevis, P. oblongus, Trinucleus Caractaci Murch., Asaphus Powisii Murch.*

b) Feinkörnige, dünnplattige, grünliche Sandsteine mit einzelnen kalkigen Zwischengliedern. *Avicula orbicularis Murch., Orthis Actoniae Murch., O. grandis Murch., Trinucleus Caractaci Murch., T. fimbriatus Murch.*

c) Dickgeschichteter, feinkörniger, kieseliger Sandstein, röthlich oder grünlich, mit einzelnen unregelmäfsigen, unreinen Kalksteingliedern. *Orthis testudinaria Dalm., O. Pecten Dalm., Leptaena sericea Murch., Orbicula punctata Murch., Avicula obliqua Murch.*

d) Grober, conglomeratartiger Sandstein, röthlichbraun oder gelb, gegen unten sehr kalkig. *Orthis anomala Murch., Pentamerus oblongus, Calamopora fibrosa Goldf., Trinucleus* und *Eutomostracites.*

e) Rother, schmuzig gelber und grünlicher Sandstein.

Caradoc-Conglomerat, in den Malvern Hills die unterste Abtheilung des Caradoc-Sandstein, s. d. [*Geological Survey of Great Britain II. p.* 54.]
Carboniferous limestone, s. Kohlenkalkstein.
Cargneule, ein talkerdehaltiger zelliger Kalkstein. [Jahrb. 1849 S. 50].
Cashaqua-Schiefer, s. Portage-Gruppe.
Caspische Formation, Murchison theilt dieselbe in *younger* und *older Caspian*, die letztere oder untere Abtheilung ist *pliocen*, besteht aus weifsem und gelbem Steppenkalk, s. d., mit Mergel, Thon und Sand, darin *Cardium subcarinatum, incertum, acardo, crassa-*

tellatum, sulcatinum, Mytilus polymorphus, rostriformis und *apertus*, d erstere oder obere ist ganz neu, besteht vorzugsweise aus Sa und enthält lauter Arten, welche noch im Caspischen Mee leben. [*Russia in Europe*, Farbentafel].

Casseler Schichten, an der Wilhelmshöhe bei Cassel und in der Umgebungen treten eisenschüssige und mergelige Sande mit viel Meeresmuscheln auf, unter denen sich etwa die Hälfte lebende A ten befinden. [Nach Philippi nur 0,25]. Sie sind defshalb *plioc* [Philippi im Programm der Gewerbsschule in Cassel 1841—4 Jahrb. 1841 S. 614].

Cassian-Schichten, nennt Wifsmann die merkwürdigen Kalkstei gebilde von St. Cassian in Tyrol, welche organische Reste me rer Formationen (Grauwacke? Muschelkalk und Jura) zu enth ten scheinen. Es finden sich in denselben vereint: *Orthoceratit Ceratiten* und *Ammoniten* mit durchaus gezackten Loben, sow eine grofse Zahl von Meeresbewohnern, die meist nicht in ander Formationen vorkommen, deren nächste Verwandte man aber nic gewohnt ist in einer Formation zusammen zu finden. Diese Ca sianer Schichten sind in den östlichen Alpen sehr weit verbreit und z. B. auch bei Hallstatt bekannt. [Münster, Beitr. zur P trefactenkunde H. IV, 1841 S. 15. Jahrb. 1824 II., 1829 I. S. 4 und 401, 1832 S. 421, 1839 S. 1, 1840 S. 127, 1842 S. 119, 18 S. 831, 1844 S. 711, 1845 S. 509, v. Klipstein, östliche Alp 1843 S. 53, v. Morlot, nordöstl. Alpen S. 122].

Castkiller Schiefer-Kalkstein (auch *Sparrylimestone* genannt) b steht von oben nach unten aus:

a) oberem *Pentamerus-Kalk*,

b) *Encrinal limestone* (Crinoideenkalk),

c) schieferigem Kalkstein, voll Versteinerungen (*Delthynis-Kalkstein*

d) schieferigem, thonig-kieseligen Kalkstein voll *Strophomena rugos* Bildet ein Glied der nordamerikanischen Grauwackengruppe, New-York-System. [Jahrb. 1847 S. 232].

Cauda-galli-Grit, ein thonig-kalkiger Sandstein von schmuzig Farbe, mit federähnlichen Eindrücken, denen er seine Benennun verdankt. Ein Glied des New-York-Systemes, s. d. [Jahr 1847 S. 233].

Cerithien-Kalk, ein Kalkstein voll Cerithien, welcher der M lassegruppe angehört und meist der oberen Abtheilung des Paris Grobkalkes entspricht. [Jahrb. 1832 S. 421, 1839 S. 647].

Chailles, kieselreiche sphäridische knollige Kugeln, welche dur Verwitterung in einen ockerigen, wenn trocken klingenden Zustan übergehen und sich z. B. in der mittleren Abtheilung des Schwe zer Jura häufig finden, wo Gressli ein ganzes Formationsgli

nach ihnen *terrain à chailles* benannt hat. S. Juragebirge oder Juraformation.

Chalk, s. Kreide.

Chalk-marl, s. Kreidemergel.

Châtelkalk, ein meist etwas thoniger, dichter, grauer Kalkstein. Derselbe wechselt mit grauem Mergelschiefer und ist sehr reich an Versteinerungen. Er vertritt in der Gebirgsmasse der Bera die obere Juraformation. Unter den Versteinerungen sind die bezeichnendsten: *Ammonites biplex, planulatus* und 3 andere Arten, 1 *Naulilus*, 3 *Belemniten*, 1 *Baculit*, *Ostrea*, *Lima*, *Anomia*, *Terebratula*, 2 *Aptychen* und ein *Pentacrinit*. [Studer, Geologie der westlichen Schweizer Alpen S. 374].

Chaux sulphate, s. Gyps.

Chiastolithschiefer, ein Thonschiefer oder Grauwackenschiefer, s. d., mit sehr vielen Chyastolithkrystallen. Findet sich gewöhnlich nur am Contact krystallinischer Massengesteine, z. B. am Granitrande bei Gefrees im Fichtelgebirge. [Jahrb. 1843 S. 123]. Aehnlich in der Bretagne und in Skandinavien. [Durocher im *Bullet. d. l. Soc. géol.* 1846 *t.* III. *p.* 546 u. f.]

Chlorite schisteuse, s. Chloritschiefer.

Chloritfels, ein compactes Chloritgestein, selten, wahrscheinlich nur gangförmig in Serpentin vorkommend. [Jahrb. 1846 S. 257].

Chloritgneifs, ein krystallinisch schieferiges Gemenge aus Quarz, Chlorit und Feldspath, s. Gneifs.

Chloritschiefer, ein schieferiges vorherrschend aus Chlorit (*Astrites Lophoites* und *Ogcoites*) zuweilen mit etwas Quarz oder Feldspath gemengtes Gestein. Meist dunkelgrün. Der Chloritschiefer zeichnet sich in der Regel durch allerlei porphyrartig eingeschlossene accessorische Gemengtheile aus, namentlich durch Eisentalkspath, Apatit, Talk, Glimmer, Strahlstein, Diopsit, Epidot, Turmalin, Titanit, Idokras, Granat, Staurolith, Rutil, Magneteisenerz und Eisenkies. Spec. Gew. = 2,9 — 3,0, Kieselerdegehalt 25 — 26, Thonerde 18 — 19, Eisenoxydul 27 — 28, Talkerde 15 — 17, Wasser 9 — 10. Der Chloritschiefer geht über: durch Quarz und Feldspathbeimengung in Chloritgneifs, durch Talkbeimengung in Talkschiefer, durch Verschwinden der Schiefertextur in Chloritfels und dieser in Serpentin, durch gänzliches Undeutlichwerden der Gemengtheile in Thonschiefer.

Die schönsten Varietäten dieses vielleicht durch Metamorphose aus Thonschiefer entstandenen krystallinischen Schiefergesteines finden sich in den Alpen, besonders in denen von Tyrol; ziemlich charakteristisch kommt es auch bei Wiersberg im Fichtelgebirge vor.

[*Saussure, Voyages IV.* 433. Jahrb. 1831 S. 93, 1833 S. 86, 1835 S. 245, 1843 S. 809, Freiesleben, Oryktographie IV. 294, Erläuter. II. S. 278, v. Klipstein, östliche Alpen S. 37].

Chlorit-shite, s. Chloritschiefer.

Chromeisenstein, s. Magneteisenstein.

Cipollin, mit Glimmer gemengter körniger Kalkstein, verwandt dem Kalkglimmerschiefer. [Jahrb. 1846 S. 439].

Clay, s. Thon.

Clay-slate, s. Thonschiefer.

Cliff-limestone, s. Klippenkalk.

Clinton-Gruppe, sehr veränderlich in ihrer Beschaffenheit. An den Genesee-Fällen von oben nach unten bestehend aus:

a) oberem Kalkstein 18′,
b) grünem Schiefer 24′,
c) Pentamerus-Kalk 14′,
d) oolithischem Eisenerz 1′ und
e) unterem grünen Schiefer 23′.

Ein Glied des New-York-System, s. d. [Jahrb. 1846 S. 107].

Clymenienkalk, ein Clymenien und meist auch Goniatiten und Orthoceratiten führender Kalkstein der oberen Grauwackenformation. Z. B. bei Elbersreuth und Schübelhammer im Fichtelgebirge, bei Saalfeld im Thüringer Wald, bei Glaz in Schlesien. [Sedgwick u. Murchison, paläozoische Gebilde S. 121, Richter, Beitrag zur Paläontologie des Thüringer Waldes 1848, Karstens Arch. B. 18 S. 29].

Coal-messures, s. Kohlenformation.

Conglomerat nennt man jedes Gestein, welches aus abgerundeten Geschieben eines Gesteines oder Minerales besteht, die durch irgend ein Gestein oder Mineral zusammengekittet sind.

Conglomerat des Rothliegenden, durch viel Eisenoxyd röthliches oder braunrothes, oft sehr grobes Conglomerat, gewöhnlich mit ähnlich gefärbten Sandstein- und Schieferthonlagen wechselnd. Geschiebe von Granit, Gneifs, Glimmerschiefer, Porphyr u. dergl. Gesteinen, nie von Basalt, enthaltend, die durch groben, oft arkoseartigen Sandstein mit einander verbunden sind. Oft verkieselte Baumstämme, besonders von Farren umschliefsend, so am Kiffhäuser, am Thüringer Walde und bei Neu-Paka in Böhmen.

Conglomerat von Hainichen, ein bräunlich graues vorherrschend aus Glimmerschiefergeschieben (ohne Porphyre) bestehendes, z. Th. sehr grobes Conglomerat mit meist aufrecht stehenden Baumstammabdrücken der Gattungen Lepidodendron, Knorria und Calamites ohne Zickzackabgliederung, welches bei Hainichen unweit Freiberg unter der Kohlenformation lagert und wahrschein-

lich dem flötzleeren Sandstein oder Millstonegrit der Engländer entspricht.

Conglomeratartig, S. 11.

Conglomeratartiger Sandstein, ein Sandstein von ungleichem Korn mit einzelnen Geschieben, s. Sandstein.

Contactgänge nennt man die Gänge, welche auf der Grenze zweier Gebirgsarten aufsetzen.

Corallien (*terrain* oder *calcaire corallien*), Juraschichten, welche in der Schweiz und in Frankreich den *Coralrag* Englands vertreten. Gressli unterscheidet darin in der Gegend von Solothurn:

a) *Facies corallien*, gelblicher, oft röthlicher Kalkstein mit viel Zoophyten, z. B. *Turbinolia, Astrea, Meandrina tenella, M. magna Thurm., M. foliacea, Anthophyllum, Lithodendrom Rauracorum Thurm.*, und anderen Meeresthieren, z. B. *Apiocrinus, Cidaris, Ostrea, Lima, Pecten, Diceras, Lithodomus Sowerbii Thurm., Astarte, Nerinea elegans, N. pulchella, Trochus* und *Serpula*.

b) *Facies vaseus littoral*, dichter Kalkstein mit Kalkmergel Zwischenlagen, darin viele Meeresmuscheln, besonders *Ostrea, Exogyra, Terebratula, Perna, Pholadomya, Myopsis, Gervillia, Solemya, Diceras, Cucullaea, Nerinea* und *Natica*.

c) *Facies pelagique*, reiner, sehr homogener dichter Kalkstein mit *Ostreen, Terebrateln* und *Ammoniten*. [Schweizer Denkschrift. 1837].

Coral-rag, ein korallenreicher Kalkstein der englischen Juraformation. Er bildet oft zackige Felsen und ist aufser vielen anderen Arten besonders durch folgende Versteinerungen bezeichnet: *Sciphia milleporata Goldf., Tragos patella, Astrea cristata* und *tuberosa Gldf., Lithodendron plicatum Gldf. Cariophyllia trichotomum, Antophyllum obconicum Münst., Achilleum tuberosum Münst., Nucleolites scutatus* und *sinuatus*. S. Juraformation. [*Fitton, chalk and Oxford oolith* 1836].

Cornbrash, ein Wechsel von Kalkstein mit dünnen Lagen von Thon und Mergel, als Glied der englischen Juraformation. Die darin enthaltenen Meeresmuscheln entsprechen denen des *Forest-marble*, s. d.

Corniferous limestone (Hörnerkalkstein). Ein Kalkstein mit vielen Hornsteinnieren. Glied des New-York-Systems, s. d. [Jahrb. 1847 S. 234].

Cornstone, ein Glied des *Old red Sandstone*, s. d., bestehend aus rothem und grünlichem Kalkstein mit eigenthümlichen Concretionen, wechselnd mit fleckigen Thonmergeln und Sandsteinschichten. Darin viele Fischreste, besonders aus den Gattungen *Onchus* und *Cephalapsis*.

Crag, aus Sand und Kies mit vielen Meeresmuscheln bestehend, welche Bildung in Suffolk etwa 30′ mächtig zunächst über dem Londonthon lagert und im Alter ungefähr dem *Bagshot-sand* entspricht. Die wohl erhaltenen Meeresmuscheln desselben gleichen meist denen im oberen Theil des Pariser Beckens. [Jahrb. 1836 S. 236].

Craie, s. Kreide.

Craie-tuffeu, s. Tuffkreide und Kreideformation.

Cypridinenschiefer, das obere Glied der mittleren rheinischen Grauwacke. Darunter folgen:

Schaalstein,
Dolomit,
Stringacephalenkalk,
unteres Glied (Spiriferensandstein).

[Sandberger, Herzogthum Nassau 1847 S. 25].

Cythereen-Mergel, eine dünn geschichtete oder schieferige Mergelablagerung mit sehr vielen Cythereen und aufserdem auch Spirorben, welche im Pariser Becken zunächst über dem Grobkalk lagert. S. 39.

Dachschiefer nennt man die besonders ebenschieferigen und defshalb zum Dachdecken anwendbaren Varietäten des Thonschiefers. In Deutschland kommen die schönsten im Grauwackengebiet bei Lehesten im Thüringer Walde vor.

Damanik-Schiefer, ein sehr feiner und milder kalkhaltiger Kieselschiefer, von Bergöl durchdrungen, so elastisch und so leicht zu schneiden, dafs er in vielen Fällen das Ebenholz ersetzen könnte. Enthält Goniatiten mit einfachem Dorsallobus und liegt im Timangebirge unter einer mächtigen Decke von Devonischen Schichten. [*Murchison, Russia in Europe and the Ural mountains*].

Darg, Torf, in Ostfriesland oft unter Klei und Knick liegend. [Prestel, in der Dresdener naturhist. Zeitung 1847 S. 34].

Deltabildungen werden die Ablagerungen der Flüsse an ihren Mündungen in das Meer genannt. Die bekanntesten sind die des Nil, des Rheins, des Ganges und des Missisippi. [Jahrb. 1823 S. 864, 1826 II. S. 269, 1848 S. 723, Lyell, Lehrb. d. Geol. II. 1].

Dendriten, S. 12. [Jahrb. 1845 S. 641].

Devonian system, devonisches System, (*Old-red-sandstone*), s. obere Grauwacke. [Sedgwick und Murchison, paläozoische Gebilde 1844, Jahrb. 1841 S. 763, 770, 772, 779 u. 840 u. 1849 S. 440].

Diabas, ein krystallinisches feinkörniges Gemenge aus Pyroxen und Albit (Tetartin) oder Labrador, oder im engeren Sinne aus

Augit und Albit, während man dann die Verbindung von Hypersthen und Labrador oder Albit Hyperit oder Hypersthenfels zu nennen pflegt. Zuweilen schieferig, dann Diabasschiefer oder Hyperitschiefer, selten etwas blasig oder mandelsteinartig, durch sehr grobes Korn geht der mit Labrador gemengte Hyperit in Gabbro über. Alle diese Gesteine sind oft nicht von einander und auch nicht vom Diorit zu unterscheiden, weil es zuweilen unmöglich ist ihre Gemengtheile specifisch zu bestimmen, dann pflegt man sie Grünsteine zu nennen oder, wenn sie ins Dichte übergehen, auch wohl Aphanit. Als accessorische Gemengtheile treten in dem Diabas und Hyperit öfters auf: Magneteisenerz, Eisenkies und Magnetkies, selten Glimmer oder Quarz. Sie erscheinen meist dunkelgrün bis schwarz, massig, knollig, wulstig, kugel- oder säulenförmig abgesondert. Am häufigsten bilden sie Gänge oder Lager im Grauwackenschiefer oder Thonschiefer, seltener im Granit, im Gneifs oder in Flötzformationen älter als Zechstein. Sie können z. Th. leicht mit Melaphyr, Dolerit oder Basalt verwechselt werden. Als charakteristisch gelten folgende Fundorte: Buchau bei Neurode in Schlesien, Heinrichsklippe bei Mägdesprung, Tressenburg bei Blankenburg und Ilkendorf am Harz, Berneck im Fichtelgebirge, Wendisch-Bora bei Nossen. Wahrscheinlich gehören hierzu auch die dunklen, theils feinkörnigen, theils porphyr- und mandelsteinartigen Gesteine, welche das Rothliegende bei Winterstein und Tabarz, den Granit bei Glücksbrunn und im Drusenthal am Thüringer Walde gangförmig durchsetzen, und die man gewöhnlich Melaphyr genannt hat. [Jahrb. 1835 S. 134, 1836 S. 386, 1838 S. 184, 1839 S. 594, Erläuter. V. S. 73].

Dichroitfels, ein festes dunkelgrünes krystallinisches Gestein aus Dichroit, mit Feldspath, Granat und wenig Glimmer bestehend, in welchem auch noch Eisenkies als accessorischer Gemengtheil auftritt. Könnte auch Dichroitgranit genannt werden. Bildet einen Gang im Granit des Erlbachgrundes bei Kriebstein unweit Waldheim in Sachsen. Aehnlich scheint der Dichroit auch bei Bodenmeis in Baiern vorzukommen, und als Vertreter des Quarzes im Granit soll der Dichroit mehrfach im Böhmerwald-Gebirge auftreten. Verwechseln darf man hiermit nicht den Rumburger Granit mit blauem Quarz, welcher letztere dem Dichroit sehr ähnlich sieht. [Erläuter. II. S. 13].

Dichroitgneifs, Gneifs, in welchem der Quarz durch Dichroit vertreten ist. Tritt mehrfach am Rande des sächsischen Granulitgebietes auf, z. B. bei Lunzenau und bei Rochsburg. [Erläuter. I S. 25].

Dichroitgranit, Granit, in welchem der Quarz durch Dichroit vertreten ist. Soll im Böhmer Walde vorkommen. S. Dichroitfels.

Dichte Textur, S. 11.

Dichter Gyps, s. Gyps.

Dichter Kalkstein, s. Kalkstein.

Dichter Mergel, s. Mergel.

Diluvialgebilde; man rechnet dazu alle Gesteinsablagerungen, welche der historischen Zeit zunächst vorausgegangen sind, und welche zugleich eine bedeutende Veränderung der Niveauverhältnisse zwischen Land und Wasser voraussetzen lassen, z. B. Löfs, Knochenbreccie, Höhlenschlamm, erratische Blöcke. Solche Diluvialgebilde finden sich über das ganze nördliche Europa, Asien und Amerika, bis zu einem Niveau von etwa 1000' über dem jetzigen Meeresspiegel ausgebreitet. Auch das südliche Südamerika soll davon bedeckt sein. Oft stehen sie mit den erratischen Blöcken in naher Beziehung. [Jahrb. 1826 I. 73, 1829 S. 703 u. 712, 1834 S. 208, 1833 S. 84, 1835 S. 712, 1838 S. 462, 1839 S. 722, 1840 S. 219, 1843 S. 730, 1844 S. 104, 713, 854 u. 862, 1845 S. 84, 1848 S. 840].

Diluvium, Ueberschwemmung, Sündfluth, gewöhnlich auch für das Product derselben, die Diluvialgebilde, gebraucht.

Diorit (von *διορίζω*, unterscheiden), krystallinisch körniges aus Hornblende und Albit (Tetartin) gemengtes Gestein, meist von dunkelgrünem Ansehen. Als accessorisch treten darin auf: Glimmer Epidot, Quarz, Appatit, Titanit, Rutil, Magneteisenerz, Eisenkies und Magnetkies. Das specifische Gewicht schwankt von 2,79 — 2,88 Zuweilen schieferig, Dioritschiefer, selten blasig, mandelstein- oder porphyrartig. Durch Feinkörnigwerden ins Dichte übergehend, dann Aphanit genannt, in welchem Zustande man nicht erkennen kann, ob es nicht ein dichter Diabas ist. Selbst die deutlich körnigen Gesteine sind oft schwer genau zu bestimmen, und man nennt sie in diesem Falle Grünstein. Als besondere Varietät hat man auch noch den Kugeldiorit, Kugelfels, unterschieden, der aus abwechselnden concentrischen Lagen von Hornblende und Albit besteht. Durch Zersetzung entsteht aus dem Diorit Wacke oder Walkerde. Das Gestein ist massig, knollig, kugel- oder säulenförmig abgesondert und durchsetzt am häufigsten gang- oder lagerförmig den Grauwacken- und Thonschiefer, seltener die Formationen bis zum Zechstein aufwärts, den Granit, Gneifs oder Glimmerschiefer.

Als charakteristische Fundorte sind zu nennen, der Stadtgraben bei Freiberg, Mittweida in Sachsen, die Rofstrappe am Harz Auch das interessante Gestein, welches an den Hühnbergen in

Thüringer Walde das Rothliegende durchsetzt und dessen Schieferthon in Jaspis umgewandelt hat, ist hierher zu rechnen; es besteht nach Breithaupt's Untersuchung aus Amphibol und einem lithionhaltigen, vielleicht neuen Felsit mit etwas Magneteisenerz, Titanit und kleinen Apatitnadeln?

[Jahrb. 1834 S. 16, 1836 S. 385, 1837 S. 600, 1838 S. 565, 1840 S. 460 u. 700, 1845 S. 488 u. 580, Erläuter. I. 34, II. 33, 222, III. 19, V. 27. Poggend. Ann. XXXIV. S. 1].

Dioritschiefer, s. Diorit.

Dirt-bed, Drecklager, Erdschicht zwischen Gesteinsschichten.

Dogger, ein Glied der Juraformation. Gelblich grauer feinoolithischer und muschelreicher massiger oder geschichteter Kalkstein, welcher im Juragebirge mit 60′ bis 200′ Mächtigkeit über dem *oolith ferrugineuse* lagert. Unter den vielen Meeresmuscheln, welche er enthält, zeichnen sich aus: *Pentacrinus, Cidaris, Diadema, Ostrea, Lima, Pecten, Avicula* und *Terebratula*. S. Juragebirge.

Dolerine (*Stéachiste feldspatique*), eine schieferige Verbindung von Feldspath und Talk oder Chlorit, sehr verbreitet in den Penninischen Alpen. [Jahrb. 1849 S. 41].

Dolerit (von δολερός, täuschend). Ein mehr oder weniger deutliches, grob- bis feinkörniges (*Anamesit*) Gemenge aus Augit und Labrador fast stets mit etwas Magneteisen. Durch vorherrschenden Augit erscheint das Gestein dunkel; je mehr Labrador beigemengt ist, desto mehr fällt es ins Graue, (Graustein). Der Bruch ist meist rauh. Spec. Gew. 2,86. Ein Bisilicat. Kieselerdegehalt = 51 — 53. Augitgehalt 40 — 50. Labradorgehalt 45 — 50. Durch Augit-, Labrador- oder Hornblendekrystalle oft porphyrartig. Zuweilen blasig oder mandelsteinartig (Doleritschlacke und Doleritmandelstein). In den Blasenräumen Kalkspath, Rautenspath, Arragon, Zeolith, Opal, Grünerde einschliefsend. Durch Dichtwerden in Basalt übergehend. Als accessorische Gemengtheile Rubellan, feine Apatitnadeln, basaltische Hornblende, Itnerit, Olivin (seltener als im Basalt) Marmolith [Jahrb. 1835 S. 458] und Nephelin enthaltend; durch Vorherrschendwerden des letzteren in Nephelindolerit übergehend.

Den durch seine ganze Masse zersetzten Dolerit nennt man Doleritwacke, an der Oberfläche geht das Gestein durch Verwitterung in eine graue, braune oder schwarze, sehr fruchtbare Erde über, welche oft noch Körner oder Krystalle von Augit oder Magneteisenerz enthält. Das feste Gestein liefert gute Bau- und Chausseesteine.

Bildet isolirte Bergkuppen, Lavaströme und Gänge, in letz-

terer Gestalt durchsetzt er fast alle anderen Gesteine. Massig, knollig, kugelförmig oder säulenförmig abgesondert.

Der Dolerit ist von besonderem geologischen Interesse, da dieses Bisilicat die Grundmasse bei Weitem der meisten neueren Laven bildet, obwohl er in basaltischen Gegenden sehr oft auch von höherem Alter auftritt.

An Vulcanen und in basaltischen Gegenden häufig. Einige charakteristische Fundstätten sind: der grofse Zschirnstein bei Schandau, Klein-Priesen bei Aufsig in Böhmen (sehr grobkörnig), der Meifsner in Hessen (körnig abgesondert), Steinheim bei Hanau (blasiger Anamesit), der Kaiserstuhl im Breisgau, die meisten Lavaströme des Aetna und Stromboli.

Abich unterscheidet die Doleritlava vom Aetna und Stromboli als etwas Besonderes und bestimmt ihr specifisches Gewicht = 2,9, ihren Kieselerdegehalt = 50, den Labradorgehalt = 50 — 55, den Augitgehalt = 35 — 45, den Olivingehalt = 8 und den Magneteisengehalt = 3. [Geol. Beob. üb. d. vulc. Ersch. B. I. L. 1. S. 118].

Anhangsweise sind zum Dolerit auch manche Schlacken und Lapilli zu rechnen, sowie diejenigen vulcanischen Aschen, in welchen man Augit und Labrador erkennen kann.

[Analysen im Jahrb. 1843 S. 213 und Karsten's Arch. Bd. 21 S. 33, Verhalten zum Basalt Poggend. Ann. 1841 B. 45 S. 557, Entstehung Jahrb. 1830 S. 298, v. Leonhard, Basaltgebilde I. 144, Poggend. Annalen 1841 B. 54 S. 557].

Doleritlava, s. Dolerit und Lava.

Doleritischer Sandstein, ein Sandstein mit doleritischen Gemengtheilen, also eine Art Dolerittuff. Bedeckt z. B. nach Fuchs [die Venetianer Alpen S. 38] im Fassathale die Juraformation und scheint in innigster Beziehung zu den benachbarten Doleriten (Melaphyren) zu stehen, d. h. deren Tuffbildung zu sein.

Dolomit (Dolomie), besteht wesentlich aus Rautenspath, der aber oft mit etwas Kalkspath gemengt ist, wodurch das Gestein in Kalkstein übergeht. Der Dolomit ist meist krystallinisch körnig, zuckerartig, und enthält dann mancherlei krystallisirte Mineralien als accessorische Gemengtheile. Doch kommen auch dichte und erdige Varietäten vor, welche gewöhnlich am meisten mit kohlensaurer Kalkerde, Thonerde und Kieselerde gemengt sind, wodurch sie in dolomitische Mergel übergehen. Ihr etwas höheres specifisches Gewicht 2,8 — 2,9, ihr geringeres Aufbrausen mit Säuren und ihr meist sehr rauhes Ansehen unterscheiden die Dolomite von den Kalksteinen, für blofse Anschauung ist jedoch der Unterschied oft sehr schwierig.

Die wichtigsten Varietäten sind:

Körniger Dolomit, meist feinkörnig, zuckerartig, rauh, oft drusig, weifs, grau, gelblich oder bräunlich. Massig, gangförmig und auch geschichtet vorkommend. Die Dolomite der einzelnen Flötzformationen sind dem Gesteine nach nicht füglich von einander zu unterscheiden.

Localitäten: Memmendorf bei Freiberg, weifs bis gelblich, grau, lagerförmiger Gang im Gneifs [Erläuter. II. 104]. Tharand bei Dresden, grau, oft sehr drusig und breccienartig, lagerförmig im Thonschiefer. [Geogn. Wander. H. I. S. 87, Erläuter. V. S. 84]. Muggendorf und Streitberg bei Baireuth, gelblich, oft in Dolomitsand zerfallend, zackige Felsen von Höhlen durchzogen, der Juraformation angehörig. Fassathal in Tyrol. [Jahrb. 1824 S. 272]. Am Gotthard in der Schweiz mit Eisenkies, Realgar und Blende. Zu *Campo longo* mit Grammatit, Turmalin und Quarz.

Predazzit, körnig aus 67 kohlensaurem Kalk, 32 kohlensaurem Talk und 0,7 Kiesel, Thon und Eisenoxod mit 76 Wasser bestehend. Predazzo im Fassathal. [Petzholdt, Beitr. zur Geogn. v. Tyrol S. 194].

Dichter Dolomit, schwer von dichtem Kalkstein zu unterscheiden, sicher, nur durch chemische Analyse. In vielen Flötzformationen untergeordnete Lager oder Wolken im Kalkstein bildend. [Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien B. V. 1849 S. 208].

Erdiger Dolomit, durch viel Thonerde und Kieselerde verunreinigt, ohne Analyse kaum von erdigem mergeligen Kalkstein zu unterscheiden.

Bituminöser Dolomit, oft dunkler gefärbt, als der andere Dolomit beim Reiben stets bituminös riechend. Oft schwer von Steinkalk zu unterscheiden. Altenstein am Thüringer Wald.

Dolomitasche, erdig, zerreiblich, sehr rauh, beim Reiben riechend, aschgrau. Von Stinkkalkasche schwer zu unterscheiden. Eisleben. [Freiesleben, Kupferschiefergeb. III. S. 32]. Ueber Dolomit überhaupt vergl. Jahrb. 1833 S. 95 und 439, 1834 S. 40, 536 u. 605, 1836 S. 213, 1840 S. 599 u. 627, 1841 S. 352 u. 852, 1843 S. 143, 643 u. 850, 1844 S. 543, 1845 S. 578, 722, 740 u. 742. Erläuter. II. S. 104, 152 u. 240. *Dolomieu im Journ. de Physique XXXIX. p.* 3, v. Morlot in Haidinger's naturw. Abhandl. B. I. Karsten, über Anhydrit, Steinsalz und Dolomit in dessen Arch.] Der sogenannte Rauhkalk oder die Rauhwacke der Zechsteinfor-

mation ist nicht immer Dolomit, sondern oft nur Dolomit gewesen und jetzt Kalkstein.

Domit, zersetzter Trachyt am *Puy de Dome*.

Downton-beds liegen in den *Malvern-Hills* als oberstes Glied der Silurformation über den *Ludlow-Schiefern*. [Phillipps in *Geological Survey of Great Britain II. p.* 54 u. 99].

Deusig, S. 12.

Duckstein, s. Kalktuff, doch wird am Meifsner in Hessen auch der Basalt zuweilen so genannt.

Dudley-Kalk, s. *Wenlok-Kalk*.

Dudley-Schiefer, s. *Wenlock-Schiefer*.

Dünensand, loser Sand an den Meeresküsten, meist von den Wellen zurückgelassen, und von diesen oder vom Winde oft bewegt, in seiner Lagerung verändert, dadurch veränderliche Wälle und Hügel (Dünen) bildend. Die Dünenbildung wurde von Forchhammer vortrefflich beschrieben. [Jahrb. 1841 S. 1. Vergl. auch 1844 S. 493].

Dysodil nennt man die ganz dünnblätterige Braunkohle, s. d.

Echinodermenkalk, feinkörnige weifse oder blauliche Kalksteine mit *Schizaster rimosus, Hemiaster complanatus, Brissopis elegans, Macropneustes pulvinatus, Clypeaster altus, Galerites conoideus, albogalerus* u. *excentricus, Nummulina millecaput, Serpula* u. *Natica*. Unteres Molasseglied im *Adour-Becken*, s. d.

Edle Bleiformation, s. §. 73. [Werner, Gangtheorie S. 230, v. Herder, Elbstollen S. 16, Freiesleben, Erzgänge S. 86].

Edle Quarzformation, s. §. 71. [v. Herder, Elbstollen, S. 17. Freiesleben, Erzgänge S. 71, Gangstudien B. 1. S. 173].

Eis tritt in der Nähe der Pole und in den hohen Gebirgen (als Gletscher) als Gebirgsgestein auf. Bildet sogar in den sibirischen Steppen mit Sand und Erde wechselnde knochenhaltige Schichten. [Cottrell, Sibirien, übers. v. Lindau I. S. 128 u. f.]

Eisenglanz ist das Material des Rotheisensteins, tritt aber auch vielfach in Gängen und Drusen krystallinisch auf, besonders schön und massenhaft auf der Insel Elba [Karsten's Arch. B. 15, H. 2]. Der 680′ hohe *Pilot-Knob* am Missouri besteht nach Caroe fast ganz aus Eisenglanz [*Voyage up the Mirray Sotor by Featherstonhaugh Vol. II.*]

Eisenglimmerschiefer, ein schieferiges Gemenge aus Quarz und Eisenglimmer, also ein Glimmerschiefer, in welchem der Glimmer durch Eisenglimmer vertreten ist. Accessorisch sollen darin Talk, Strahlstein, Disthen, Eisenglanz, Eisenkies und gediegen Gold auf-

treten. Villa Rica und Marianna in Brasilien. [v. Eschwege, geogn. Gemälde von Brasilien S. 21].

Eisenhut, pflegt man das sehr eisenschüssige Ausgehende vieler Erzgänge zu nennen. S. 126.

Eisenkalk. Bei Wettenberg unweit Hannover ist folgendes Glied der Juraformation aufgeschlossen. Fufsmächtige Bänke eines gelbgrauen oder röthlichen Kalkmergels wechsellagern mit gleichmächtigen Schichten eines helleren, festeren, häufig mit kleinen Eisensilicatkörnern gemengten sandigen Kalksteines. Auf dünnen Zwischenlagern finden sich breit gedrückte Nieren von Roth- und Gelbeisenstein, in einigen der Schichten grofse plattgedrückte Schwielen von graulichem Kieselkalk mit sandigen Kalkmergelkernern. Diese Bildung ist etwa 24′ mächtig aufgeschlossen und enthält z. B. *Ostrea Knorii*, *Pecten demissus*, *Monotis decussata*, *Avicula tegulata* und *Belemniten* ohne Bauchfurche. Dieselbe Gebirgsart zeigt sich am Stammerberge zwischen Hannover und Nenndorf etwa 40′ mächtig, doch gehen hier die unteren Lagen in Kalkstein, die oberen in braunrothen festen Sandstein über. Dieselbe Bildung findet sich auch in der Weserkette und deren Verlängerung bis Osnabrück. Hier enthält sie noch *Avicula costata*, *Lutraria donacina*, *Isocardia*, *Terebratula*, *Columbella*. Diese Versteinerungen beweisen eine nahe Verwandtschaft mit dem Bradfordthone bei Geerzen. Thurmann beschreibt eine sehr ähnliche Ablagerung in *Porrentruy*, nennt sie *Calcaires roux sableux* und parallelisirt sie dem *Forest-marble* und *Bradford-clay*. Da aber Römer glaubt, dafs diese Bildung den Bradfordthon überlagere, so unterscheidet er sie als etwas Besonderes und nennt sie Eisenkalk. [Römer, Oolithen-Gebirge S. 3].

Eisenkiesel, tritt zuweilen als Gestein auf, besonders als Gangausfüllung. Gehört zu den Kieselgesteinen.

Eisenoolith, s. Brauneisenstein, und als Glied der Juraformation, mit Thon und vielen Ammoniten, *Belemnites canaliculatus*, und Terebrateln, sowie anderen Muscheln, bildet das obere Glied des braunen Jura der Juraformation in Schwaben, s. d.

Eisenrogenstein, s. Brauneisenstein.

Eisensandstein, soviel als eisenschüssiger Sandstein. Doch hat man auch ganz vorzugsweise den Sandstein der unteren Juraformation Würtembergs so genannt, welcher oft sehr eisenschüssig ist und z. B. bei Aalen und Wasseralfingen körnige Thoneisensteinlager und Eisenrogenstein enthält. [v. Mandelsloh, schwäbische Alp 1834 S. 22]. Bezeichnende Versteiner. desselben sind: *Cidarites maximus Gldf.*, *Terebratula varians*, *Ostrea Marshii*, *Pecten disciformis*, *Lima proboscidea*, *Pholadomia Murchisoni*, *Ly-*

riodon costatum, Belemnites semihastatus und *Alensis, Ammonites Jason, Koenigii* und *Murchisonae.*

Eisenstein nennt man jedes schmelzwürdige eisenhaltige Gestein. Die wichtigsten sind: Spatheisenstein, Sphärosiderit (Thoneisenstein), Brauneisenstein, Bohnerz, Raseneisenstein, Rotheisenstein, Itabirit, Topanhoacanga, Magneteisenstein, Chrom-, Titan- und Menakeisenstein, s. die einzelnen. [Jahrb. 1844 S. 324 u. 822, 1847 S. 67].

Eisensteingänge sind mit irgend einem Eisenstein ausgefüllte Gangspalten. S. §. 75.

Eisenthon, ein basaltisches wackenartiges Gestein. In durch Eisenoxyd rother oder brauner dichter Grundmasse liegen Krystalle von Augit, basaltischer Hornblende oder einaxigem Glimmer, zuweilen auch Magneteisenerz und Olivin. Auch mandelsteinartig erscheint der Eisenthon. Im böhmischen Mittelgebirge häufig. S. Basalt.

Eisgänge, s. blaue Bänder.

Eklogit (von ἐκλογη, Auswahl), krystallinisches grünes Amphibolgestein mit porphyrartig eingeschlossenen braunrothen Granatkrystallen. Meist sehr fest. Massig, häufig etwas schieferig, gewöhnlich krystallinische Schiefergesteine durchsetzend, oft parallel ihrer Schieferung. Dieses schöne Gestein, welches in jeder Beziehung den Grünsteinen verwandt ist, zeigt sich an den verschiedenen Localitäten nicht ganz gleichförmig zusammengesetzt.

Im Fichtelgebirge, am Weifsenstein, bei Fattigau und bei Eppenreuth besteht es aus grünem Strahlstein, Omphazit und Granat (Hessonit), in welchem Gemenge accessorisch noch Glimmer (Phengit), Zoisit, Epidot, Quarz, Eisenkies und Magneteisenerz auftreten. [Goldfufs und Bischoff, Beschr. d. Fichtelgeb. II. S. 183. Jahrb. 1843 S. 178. Erläuter. II. S. 100].

An der Saualp in Steiermark besteht es aus Zoisit, Strahlstein und Granat (Hessonit) mit etwas Quarz, Korinthin und Disthen.

Zu Trinach am Bacher ist es ein Gemenge von Omphazit, Strahlstein, Granat, Disolith und Disthen.

Elvans werden die Porphyrgänge genannt, welche in Cornwallis den Thonschiefer und Granit durchsetzen und zu Veredelung der von ihnen durchsetzten Erzgänge beitragen. [*De la Bèche, Bullet de la soc. géol. VIII.* 73].

Encrinal-limestone nennt man den Kohlen-Kalkstein (s. d.) an den Localitäten Englands, wo er besonders reich an Crinoideen-Resten ist.

Encrinitenkalk (Trochitenkalk) hat man einige Schichten der thüringischen Muschelkalkformation genannt, welche besonders reich an Criniten, sogenannten Trochiten oder Rädersteinen sind. S. Muschelkalk.

Endmoränen werden die Schuttwälle genannt, welche die Gletscher vor ihrem unteren Ende anhäufen.

Eocen (von ἠώς, Dämmerung, und καινός, neu), so bezeichnet Lyell die untere Abtheilung der Molasse- oder Tertiärgruppe und zwar so weit aufwärts, als die Schichten nur gegen 4 lebende Arten unter 100 Versteinerungen enthalten. Vergl. Nummulitengesteine, Braunkohlenformation, Molassegruppe, Kressenberger Schichten, *Argile plastique, Plastic clay* u. s. w.

Epidosit, körniges Gemenge aus pistaziengrünem Epidot und Quarz. Die Körner sind bald scharf geschieden, bald innig mit einander verschmolzen. Die sehr feste Masse (grün, ins Braune ziehend) fließt vor dem Löthrohr zu glänzendem Schmelz. Das Gestein kommt namentlich auf der Insel Elba mit Gabbrogesteinen zusammen vor. L. Pilla unterscheidet

a) körnigen Epidosit,
b) variolithischen Epidosit,
c) dichten Epidosit,
d) erdigen Epidosit.

Als accessorische Gemengtheile tritt darin oft Granat auf. [Jahrb. 1845 S. 63].

Erbsenstein, ein aus erbsenförmigen concentrisch schaligen Kalkstein- (oder Arragon-) Kügelchen bestehendes Gestein, welches die Karlsbader Quellen fortwährend ablagern, indem sie Granitsand überkrustiren.

Erdpech oder **Asphalt**, tritt zuweilen ziemlich massenhaft, so zu sagen als Gestein auf, füllt z. B. auf der Insel Trinidad ganze Seebecken aus; ähnlich kommt es am todten Meere vor. [Jahrb. 1840 S. 278, 1833 S. 629, 1837 S. 627, 1838 S. 430, 547, 1840 S. 472. Mayer, der Asphalt des *Val de Travers*, Coblenz 1839].

Erdpfeifen, S. 12. [Jahrb. 1843 S. 234, 235, 1845 S. 513, 1846 S. 457, 1848 S. 554, Philos. Magaz. 1844 Jan. p. 521].

Erdschlacke nennt man durch unterirdische Kohlenbrände verschlackte Thon- oder Mergelmassen. [Freiesleben, Oryktographie III. S. 52. v. Gutbier, Zwickauer Schwarzkohlen S. 84].

Erlan ist nach Breithaupt eine besondere Mineralspecies und bildet bei Schwarzenberg in Sachsen als dichtes und sehr festes

Gestein mehre lagerförmige Gänge in **Glimmerschiefer**, z. B. am Paulsknochen. [Erläuter. III. S. 239].

Erratische Blöcke nennt man gewisse grofse, noch eckige oder abgerundete Gesteinsblöcke, die sich ziemlich weit von der Stelle befinden, wo sie ursprünglich als Felsmasse anstanden. Man kennt z. B. auf den der Schweiz zugekehrten Abhängen des Jura und auf den italienischen Vorbergen der Alpen solche Blöcke, welche entschieden aus der Centralkette der Alpen abstammen und an ihre jetzige Stelle höchst wahrscheinlich durch Gletscher transportirt worden sind.

Andere, welche sicher aus Skandinavien stammen, bedecken sehr zerstreut oder zu Gruppen vereinigt die ganze nordeuropäische Niederung (Nordrufsland, die Ostseeprovinzen, Norddeutschland, Dänemark und Ost-England).

Diese, sowie die über einen Theil von Nordamerika vertheilten sogenannten nordischen Geschiebe, sind am wahrscheinlichsten durch grofse Eisschollen transportirt worden.

[Jahrb. 1818 S. 458, 1820 S. 452, 1822 S. 634, 1829 S. 49, 1840 S. 102, 314, 363, 364, 462, 464, 575, 647, 748 und 724, 1841 S. 566, 599, 643, 672, 677 u. 703, 1842 S. 243, 245, 276, 308, 342, 350, 356, 581, 738, 745 u. 858, 1843 S. 741 u. 837, 1844 S. 497, 1845 S. 614, 713 u. 728, 1848 S. 840. *Ann. d. soc. geol.* 1843 *p.* 49. Göttinger gel. Anz. 1844 S. 781. Lyell, Reisen in Nordamerika. Klöden, Beitr. z. mineral. Kenntn. d. Mark Brandenburg 832. Fromherz, Diluvialgebilde des Schwarzwaldes 1841. *Venetz, Memoir d. l. soc. helvétique I.* S. 44. *de Charpentier, Essai sur les Glacies* 1841. *Daubrée, sur le phénomène erratique du Nord de l'Europe. Transact of the Geol. Soc. V. V.* 1840 *p.* 243].

Auch im südlichen Theile Südamerikas fand Darwin erratische Blöcke; nur in den Aequatorialgegenden scheinen sie ganz zu fehlen. In Formationen, die älter sind als das Diluvium, vermifste man bisher jede Spur derselben, nur in den unteren Grauwackenbildungen Esthlands will v. Bsersky erratische Geschiebe gefunden haben. [Jahrb. 1848 S. 708].

Erstarrungsbreccien nennt man die Gesteine, welche dadurch entstanden sind, dafs ein Theil einer heifsflüssigen Masse, z. B. die obere Kruste eines Lavastromes, früher erstarrte als das Innere, dann zerbrach und die Fragmente durch dasselbe noch weiche Material zusammengekittet wurden.

Eruptivgesteine nennt man alle Gesteine, die im noch nicht erstarrten Zustande mit einer gewaltsamen Bewegung von unten nach oben an die Erdoberfläche hervorgetreten sind, was man aus den Lagerungsverhältnissen und mechanischen Einwirkungen

derselben auf ihre Nachbargesteine erkennen kann. Es gehören dazu z. B. Granit, Porphyr, Basalt, Lava.

Erzanflug ist ein dünner Erzüberzug auf Klüften.

Erzberg bei Bleiberg in Kärnthen, scheint aus Grauwacke, buntem Sandstein, Jura und vielleicht Kreide zu bestehen. Der erzführende Kalkstein ist Jura oder Kreide. [Jahrb. 1848 S. 732. Bergwerksfreund 1846 Nr. 11].

Erze nennt man alle Mineralien oder Mineralgemenge (Gesteine), welche Metalle enthalten, die man durch Hüttenprocesse aus ihnen zu gewinnen pflegt.

Erzführende Grünsteine sind Grünsteine, in welchen die accessorische Beimengung von Erzen so beträchtlich ist, dafs sie die Aufmerksamkeit des Bergmannes auf sich lenken. Dergleichen kommen z. B. vielfach als lagerförmige Gänge in dem Glimmerschiefer der Gegend von Schwarzenberg vor, wo sie oft mit Lagergängen von körnigem Kalkstein und Dolomit zusammen auftreten. [Erläuter. II. S. 219]. Vielleicht sind dazu auch die Erze von Talberg und Tunaberg in Norwegen, von Reichenberg in Schlesien, von *Cava del Piombo* und *Monte-Cottini* in Toscana und von *Campiglia* in der *Maremme* zu rechnen. [Jahrb. 1846 S. 627].

Erzgänge sind Anhäufungen von Erzen, meist verbunden mit anderen Mineralien (Gangarten) in Spalten von Gesteinen. Man unterscheidet gewöhnlich je nach der hüttenmännischen Benutzung Gold-, Silber-, Kupfer-, Blei- und Eisenerzgänge, s. d., was aber durchaus keine wissenschaftlichen Unterscheidungen sind. Die Erzgänge finden sich am häufigsten in den krystallinischen Schiefergesteinen und in der Grauwackengruppe, seltener in Massengesteinen und neueren Flötzformationen, und zwar um so seltener, je neuer diese beiderseits sind. Die reiche Literatur über Erzgänge wird man ziemlich vollständig im 4. Heft der Gangstudien, Freiberg, 1849, finden.

Erzlager sind der Schichtung eines geschichteten Gesteines parallel eingelagerte Erzlagerstätten.

Erzlagerstätten werden ganz allgemein die Anhäufungen von Erzen genannt, ohne alle Rücksicht auf ihre besondere Form, mögen es nun Stöcke, Lager, Gänge, Netzgänge, Nester, Seifenlager oder dergl. sein.

Erzmittel sind die besonders reichen Stellen der Erzlagerstätten.

Erznester sind unregelmäfsige Erzanhäufungen in anderen Gesteinen.

Erzstöcke sind stockförmige, d. h. unregelmäfsig massige Anhäufungen von Erzen.

Euphodit, s. Gabbro.

Eurit, ein krystallarmer Quarzporphyr, s. d. [*Explic. d. l. Charte geol. d. l. France I. p.* 342].

Ewiger Schnee (*Firn*) bildet an den Polen und in hohen Gebirgen die oberste Ablagerung, eine Art Gestein.

Faalbänder, so nennt man in Norwegen, besonders bei Kongsberg, ein hornblendereiches Gestein, innerhalb dessen sich die Erzgänge besonders reich zeigen und welche gewöhnlich selbst erzhaltig sind. [*Daubrée*, Scandinaviens Erzlagerst. übers. von Leonhard 1846 S. 37 u. 44].

Fährtensandstein werden die mit Fährtenabdrücken erfüllten Schichten einiger Sandsteinformationen genannt, z. B. des bunten Sandsteins in Mitteldeutschland, des *New-red-sandstone* am Conecticutflusse in Nord-Amerika. [Jahrb. 1828 S. 727, 1829 S. 301, 1835 S. 230 und 322, 1836 S. 141, 166 u. 472, 1837 S. 140, 141, 122, 143 u. 604, 1839 S. 10, 247, 446, 494, 492, 671 u. 618, 1840 S. 485, 1841 S. 265, 391, 453, 546 u. 668, 1842 S. 425, 450 u. 503, 1843 S. 188, 501, 705 u. 855, 1844 S. 248, 544 u. 635, 1845 S. 753, 1846 S. 1, 125, 762, 764 u. 765].

Faldbänder, s. Faalbänder.

Fallbänder, s. Faalbänder.

Faluns, sehr neue, muschelreiche Meeresablagerungen, der Molassegruppe angehörig. Delbos unterscheidet im Adour-Becken [Jahrb. 1848 S. 495]:

a) blaue Faluns (*Faluns bleus*):

α. muschelreiche Kalksteine, bläulich, voll Muschelsteinkerne, z. B. *Asterias laevis*, *Fibularia ovata*, *Nummulites*, *Miliolites*, *Trochus*, *Turbo Parkinsoni*, *Delphinula*, *Pecten*, *Crassatina tumida*,

β. blauer feiner Mergel mit *Natica maxima*, *Ampullaria*, *Trochus*, *Turbo*, *Delphinula*,

γ. sandiger Mergel mit *Echiniten*, zuweilen mit grobem Kies gemengt, darin auch noch: *Lunulites*, *Panopaea*, *Cytherea*, *Nautilus*, Fischzähne, Cetaceenknochen;

b) gelbe Faluns:

α. Kalke mit *Cardita Jouaneti* und anderen Steinkernen, z. B. von *Cytherea*, *Pectunculus*, *Pecten*, *Ostrea*,

β. gelbe Faluns von St. Paul,

γ. Sand mit *Potamiden* uud anderen Arten der Flufsmündungen, z. B. *Lucina*, *Cytherea*, *Chama*, *Mytilus*, *Melanopsis*, *Neritina*, *Cerithium*, *Pyrula*.

Man unterscheidet aufserdem dem Alter und Wesen nach ähnliche Bildungen, als Faluns der *Touraine*, von *Mérignac*, *Sort* und *Poyardin*, von *Dax*, *Saint-Sevère*, *Salles* u. s. w. [Jahrb. 1830 S. 328, 1848 S. 844].

Fasergyps, s. Gyps.

Faserkohle, s. Schwarzkohle und Anthrazit.

Fassadolomit nennt Wifsmann die Dolomitgebilde des Fassathales, welche vielleicht der Triasgruppe angehören. [Münster, Beitr. z. Petrefactenkunde 1841 S. 14].

Feldsteinporphyr, s. Quarzporphyr.

Felsenkalk (plumpe Felsenkalke), ein dem *Coral-rag* entsprechendes Glied der Juragruppe in Schwaben, s. d. Die oberen Lagen sind kieselig und enthalten sehr viele Versteinerungen, besonders Korallen, Crinoideen und Echinodermen, ferner Meeresmuscheln, Fisch- und Saurierreste.

Felsitfels, ein dichtes Felsitgestein, oft nichts Anderes als die krystallfreie Grundmasse eines Porphyrs, s. d. Wahrscheinlich gehört hierzu der *Petrosilex* und ein Theil des *Eurites* der Franzosen. [B. Cotta, geogn. Wanderungen I. §. 21].

Felsitkugeln enthält oft der Pechstein, s. d.

Felsitporphyr, s. Porphyr und Quarzporphyr.

Felsitschiefer, schieferiger Felsitfels, s. d., geht auch über in schieferigen Granulit, s. d.

Felsittuff, s. Thonstein oder Porphyrtuff.

Fer oxydé rouge = **F. oligiste**, s. Rotheisenstein u. Eisenstein.

Fer pisiforme = **Bohnerz**, s. Eisenstein.

Feuerstein, ein sehr dichter, grauer oder gelblich grauer, etwas Bitumen haltender Hornstein, der sich besonders in Gestalt von Knollen oder Schichten in der Kreideformation findet und sehr oft gröfsere oder nur durchs Mikroskop sichtbare Versteinerungen enthält. S. Kieselgesteine. [Jahrb. 1811 S. 380, 1821 S. 517, 1822 S. 550, 1843 S. 215, 845, 1844 S. 356, 647, 1847 S. 602 bis 604, 1848 S. 618. Naturhist. Zeitung 1846 S. 216].

Filztorf, eine filzige Art Torf, s. auch unter Kohlen.

Firestone, ein sehr feuerfester Sandstein, welcher in einigen Gegenden Englands als *Upper green-sand*, s. d., auftritt.

Firn, s. ewiger Schnee.

Flammendolomit nennt Quenstedt eine fleckige Dolomitbank zwischen dem Keuper und Muschelkalk Schwabens, bezeichnet durch *Posidonia minuta* und einige andere Muscheln, s. Trias in Schwaben.

Flammenmergel nennt Römer einen fleckigen Mergel, welcher im

Teutoburger Walde dem englischen Kreidemergel entspricht. [Jahrb. 1840 S. 492].

Flaserig, s. S. 11.

Fleckige Textur, soviel als knotig, s. S. 12.

Fleckschiefer (Frucht- oder Knotenschiefer) nennt man eine Varietät des Thonschiefers oder Grauwackenschiefers, welche meist durch erkennbare Einwirkung benachbarter Massengesteine eine Menge dunkler Flecke oder Knoten aufgenommen hat. Zuweilen sehen diese wie dunkle Getreidekörner aus, und dann wird das Gestein auch wohl Fruchtschiefer genannt. Sehr schön findet man dasselbe an den Graniträndern bei Schneeberg und bei Auerbach in Sachsen. [Erläuter. H. II. S. 195. Jahrb. 1844 S. 354].

Flint, s. Feuerstein.

Flisch, s. Flysch.

Flötzformationen (Flötzgebirge), alle durch Wasser abgelagerten Gesteinsbildungen. Manche Geologen verstehen aber darunter nur die Formationen von der Kohlen- bis zur Kreidegruppe, während sie alle älteren Ablagerungen Uebergangsgebirge, alle neueren Tertiärgebirge nennen.

Flötzleerer Sandstein, so nennt man die untersten Sandstein- und Conglomeratbildungen der Steinkohlenformation, welche keine Kohlenflötze mehr enthalten. In Sachsen gehören dazu wahrscheinlich die Conglomerate von Hainichen, s. d.

Flysch, ursprünglich nennt man in der Schweiz gewisse graue Mergelschiefer Flysch, geognostisch rechnet man dazu aber auch die damit verbundenen schieferigen grauen Thonkalksteine, die zuweilen nur kleine Linsen im Schiefer bilden, Kalkbreccien, sehr feine kalkige dunkelgrüne Sandsteine, bunte Mergelschiefer, Kieselschiefer, Quarz- und Hornsteineinlagerungen, Conglomerate mit Kalkstein- und Hornstein-Geschieben ohne alle Feldspathgesteine, sowie endlich sogar ein merkwürdiges grobes Conglomerat bei *Aigremont*, welches grofse Blöcke von Protogin, Granit, Gneifs und Talkschiefer enthält. An Versteinerungen sind nur *Fucoides intricatus* und *Belemniten* im Flysch beobachtet worden. Es scheint hiernach der hetrurischen Formation oder der Kreide- und Juragruppe anzugehören. [Studer, Geologie der westl. Schweizer Alpen S. 294. Jahrb. 1828 S. 716, 1830 S. 302 u. 482, 1831 S. 99 u. 442, 1833 S. 505, 1834 S. 507, 1835 S. 523, 1836 S. 696, 1838 S. 303, 1848 S. 364].

Folkstonemarl, Mergel von Folkstone, eine örtliche Bezeichnung für Gault, s. d.

Foraminiferenmergel, ein solcher besteht z. B. bei Charleston in Nordamerika aus einer mehre hundert Fufs mächtigen Abla-

gerung, wovon jeder Kubikzoll mit Miriaden von wohlerhaltenen mikroskopischen kalkigen Foraminiferenschalen erfüllt ist. Baley hält diese Mergelschichten für *eocen*, Ehrenberg für der Kreide zugehörig. [Jahrb. 1845 S. 369, 1848 S. 620].

Freestone, eine locale Bezeichnung für einen Theil des englischen *Great oolite*.

Fringing reefs nennt Darwin die Korallenriffe, welche Festländer oder Inseln dicht an den Küsten umgeben.

Fruchtschiefer, s. Fleckschiefer.

Fucoidensandstein, Sandstein mit vielen Fucusresten, welcher im südlichen Europa ein oberes Glied der Kreidegruppe bildet und in Italien z. Th. *Macigno* genannt wird. [Jahrb. 1834 S. 204, 1833 S. 25, 1839 S. 165]. S. Wiener Sandstein.

Fulguriten, s. Blitzröhren.

Fullers-earth = **Walkerde**, nimmt in der englischen Flötzformationsreihe in Wiltshire eine bestimmte Stelle zunächst über dem *Great oolith* ein. [Jahrb. 1833 S. 352].

Gabbro, ein grobkörniges Gemenge aus Hypersthen und Labrador, zuweilen mit etwas accessorisch beigemengtem Glimmer, Granat, Eisenkies oder Kibeldophan. Selten schieferig als Gabbroschiefer. Massig abgesondert. Bildet Massen und Gänge in älteren krystallinischen Massen-, Schiefer- und Schichtgesteinen. Ausgezeichnete Fundorte sind die Paulsmühle bei Penig und Siebenlehn bei Freiberg in Sachsen, die Baste am Harz, Neurode in Schlesien. Gehört zu den Grünsteinen. [Jahrb. 1845 S. 467, 1834 S. 58, 1836 S. 387. Erläuter. V. S. 23].

Gabbroit, grobkörniges Gemenge aus metallophanem Amphibol und Labrador, oft mit etwas Diaklas; bildet ein massiges Gestein bei Lepresse und Pormio in Italien. Gehört zu den Grünsteinen.

Gabbroitschiefer ist schieferiger Gabbroit.

Gabbroschiefer, s. Gabbro.

Gaize, ein eigenthümliches Gestein, welches nach Vicat in den Ardennen zwischen Gault und Kreide liegt und aus 17 Proc. feinem Quarzsand, 12 sehr feinem grünem (wohl chloritischem) Sand, 7 Thon, 56 gelatinöser Kieselerde und 8 Wasser besteht. Dasselbe wird statt *Puzzolan* verwendet. [Bergwerksfreund 1847 S. 735].

Galestro, ein buntgestreiftes Gestein, z. B. ein Wechsel von glänzend grünen und rothen Schieferblättern mit blafsrothem, violettem und weifsem krystallinischen Kalkstein und Quarznestern, so am Granitrand des *Biz de Gravos* [Studer, Mittel-Bündten in den

neuen Denkschriften d. allg. schw. Ges. III. S. 64] oder ein Wechsel von rothem und grünem Thonschiefer, mit rothem und grünem Jaspis und weifsem Fettquarz so bei Burwein [a. a. A. S. 156]. Oft eine Contactbildung.

Gandecken nennt man in der Schweiz die Seiten- und Mittelmoränen der Gletscher.

Gangarten, die nicht metallreichen Gemengtheile der Ausfüllungsmasse von Erzgängen.

Gangesdelta, die Sand- und Schlammanschwemmung des Ganges bei seinem Einflufs in das Meer.

Gangformationen, s. §. 67.

Ganggesteine, unterscheiden sich von den anderen Gesteinen (Massen-, Schiefer- und Schichtgesteinen) theils durch ihr ausschliefsliches Vorkommen in Gangspalten, theils durch ihre ungleichförmigere Zusammensetzung aus vielerlei Mineralien, s. S. 115.

Ganggranit, s. Granit.

Gardeau-Schale, s. Portage-Gruppe.

Gault (Galt), eine mergelige und thonige Zwischenlagerung zwischen dem oberen und unteren Greensand Englands, charakterisirt durch viele Meeresmuscheln, namentlich *Inoceramus sulcatus* und *concentricus*, *Rostellaria Parkinsonii*, *Belemnites minimus*, *Ammonites Rhotomagensis* und *monile*, *Hamites rotundus*. [Jahrb. 1831 S. 411, 1834 S. 94, 1835 S. 708, 1838 S. 665, 1839 S. 114. Fitton, *the strata between the chalk and Oxford oolite* 1836].

Gebirgsart, s. Gestein.

Gebirgsgranit, s. Granit.

Gebrannter Schieferthon ist durch Kohlenbrände gehärteter und meist auch gerötheter Schieferthon. Planitz bei Zwickau.

Gebrannter Thon, durch Kohlenbrände gebrannter, dabei meist gehärteter, gerötheter, auch wohl körnig und stänglich abgesonderter Thon, in letzteren Fällen wird er oft körniger oder stänglicher Thoneisenstein genannt. Bilin und Komothau in Böhmen.

Gelberde, ein sehr eisenoxydhydratreicher Thon oder Lehm, oder selbst reines Eisenoxydhydrat, erdig, abfärbend, zuweilen mit Eisenkiesbeimengung. Scheint meist ein Ablagerungsproduct eisenhaltiger Quellen zu sein. Wird geschlämmt als Farbe benutzt. Robschütz bei Meifsen. [Freiesleben, Oryktographie V. 143].

Gelenkquarz, s. Itakolumit.

Genesee-Schiefer, ein ächtes Schlammgestein, fein und schwarz durch Bitumen, leicht verwitterbar. Ein Glied der nordamerikanischen Grauwackengruppe. S. New-York-System. [Jahrb. 1847 S. 751].

Gerölle, lose übereinander liegende, meist abgerundete Steine.

Geröllformation, Ablagerung von Geschieben und Felsblöcken ohne Bindemittel. Doch wird der Ausdruck auch speciell für die Gerölle der Diluvialperiode (erratische Blöcke) angewendet. [Z. B. in Patagonien Jahrb. 1845 S. 644].

Geschiebe sind abgerundete Gesteinskörper, wie sie sich in den meisten Flufsbetten finden. [Besondere Erscheinungen daran: Jahrb. 1836 S. 496, 1840 S. 525, 1841 S. 450, 1846 S. 634. v. Weifsenbach, Gangverhältnisse S. 12].

Geschiebeformation, gleichbedeutend mit Geröllformation (s. d.) gebraucht.

Gestein ist jede Verbindung von Mineralindividuen einer oder mehrer Arten, die zum Bau der festen Erdkruste wesentlich beiträgt.

Gesteinsgänge nennt man, zum Unterschied von Mineral- oder Erzgängen, die mit irgend einer constanten Mineralverbindung, wie z. B. Granit oder Basalt, ausgefüllten Gangspalten.

Gestellstein nennt man in einigen Gegenden gewisse Glimmerschiefervarietäten, weil man sie zu Gestellsteinen in Hochöfen benutzt.

Glanzkohle (Anthrazit), s. d. u. Kohlen.

Glarener Schiefer, ein dunkler Thonschiefer im Canton Glarus, mit vielen Fischabdrücken, durch welche er sich als *Aequivalent* der Kreidegruppe zu erkennen giebt. [Jahrb. 1832 S. 448, 1834 S. 302, 1835 S. 58, 1836 S. 330, 1839 S. 417 u. 406, 1840 S. 208 u. 325].

Glariser Schiefer, s. Glarener Schiefer.

Glaruser Schiefer, s. Glarener Schiefer.

Glasachat (Obsidian) s. d.

Glasige Textur, s. S. 11.

Glaswacke, s. Kieselsandstein.

Gletscher sind perennirende Eisablagerungen in den Thälern der Hochgebirge. [*v. Charpentier, les glaciers* 1841, *Agassiz, Système glaciaire*, 1847. *Forbes, travels through the alps* 1843. Jahrb. 1825 II. S. 513, 1833 S. 339, 1835 S. 452, 1836 S. 507, 1839 S. 477 u. 479, 1840 S. 92, 468, 575, 605 u. 725, 1841 S. 106, 196, 357, 373, 456, 566, 570, 573, 574, 670, 672, 703, 707, 807 u. 809, 1842 S. 56, 276, 343, 342, 350, 354, 357, 476, 737, 855, 1843 S. 80, 84, 86, 178, 194, 224, 443, 505, 1844 S. 108, 109, 111, 236, 370, 374, 694, 1845 S. 232, 238, 1846 S. 98, 748 u. 749].

Glimmerflysch, ein glimmerreicher Flysch, s. d.

Glimmerporphyr, eine dichte dunkle Felsitgrundmasse, umschliefst porphyrartig Krystalle von Feldspath und Glimmer oder von einem dieser beiden Mineralien und nie Quarz. Das Gestein ist

oft zugleich blasig oder mandelsteinartig, und zuweilen verse den alle Krystalle, so dafs nur eine dichte dunkle, oft blasig mandelsteinartige Grundmasse übrig bleibt, die man leicl Aphanit, Melaphyr, Basalt oder selbst mit der Grundmasse Quarzporphyrs verwechseln kann. Massig abgesondert, in tigen Massen oder Gängen ältere Gesteine und Flötzforma bis zum Rothliegenden durchsetzend. Häufig am Thüringer z. B. bei Ilmenau, sehr schön auch bei Zwickau in Sa [Jahrb. 1844 S. 686, 1845 S. 74. Erläuter. H. II. S. 447]. S. phyrit und Melaphyr.

Glimmerschiefer, ein schieferiges Gemenge aus zweiaxigem Gl mit Quarz. Der Glimmer ist meist überwiegend und char sirt das Gestein. Quarz ist entweder in kleinen linsenfö Blättchen der Schieferung parallel eingemengt, oder tritt a gröfseren unregelmäfsigen Knoten aus dem Gemenge l Wird in einzelnen, meist untergeordneten Lagermassen der gehalt überwiegend, so dafs in einem fast ganz aus Qua stehenden schieferigen Gestein nur einzelne Glimmerschü parallel eingestreut sind, so wird dadurch ein Uebergang in schiefer oder bei rother Färbung des Glimmers in *Avanturi* mittelt. Durch etwas beigemengten Feldspath geht der Gli schiefer in Gneifs über. Scheinbare Uebergänge finden auc in Talkschiefer, Chloritschiefer, Eisenglimmerschiefer, Kalkgli schiefer und Thonschiefer. Der Glimmerschiefer enthält ga sonders häufig krystallisirte Mineralien als accessorische Ge theile, so namentlich Ogkoit, Disthen, Feldspath, Hornblend dalusit, Turmalin, Granat, Staurolith, Beryll, Rutil, Magnetei Eisenkies oder Graphit. Er ist eins der verbreitetsten Ge oft gemeinschaftlich mit Gneifs die Hauptmasse ganzer G zuge bildend. Er ist nirgends in wahrer Gangform bekan sogenannten Glimmerschiefergänge in den Alpen sind o grofse Schollen im Granit. Analysen haben unter anderen e 46 Kieselerde, 7 Kalkerde, 3 Talkerde, 2 Thonerde + 59 löstem reinen Glimmer, doch mufs nothwendig der Kiesele halt aufserordentlich schwanken. Charakteristische Fundort z. B. Bräunsdorf und Memmendorf bei Freiberg, Lengefeld, und Schwarzenberg im Erzgebirge. [Erläuter. I. 50, II. 79 Jahrb. 1827 I. S. 550, 1831 S. 212, 1832 S. 388, 1833 S. 2 700, 1834 S. 58, 93, 363, 564 u. 639, 1835 S. 203, 1837 517, 598 u. 684, 1838 S. 213 u. 509, 1839 S. 107, 1841 1844 S. 88 u. 487].

Glimmertrapp, scheint wesentlich aus Glimmer oder doch glimmerartigen Minerale und aus Feldspath zu bestehen,

sich oft noch etwas Quarz gesellt. Höchst feinkörnig und dadurch oft scheinbar gleichartig. Fein porös. Zuweilen unvollkommen schieferig. Gelblich oder grünlich grau bis schwärzlichgrün. Oft gefleckt. Spec. Gew. = 2,7 — 2,8. Bildet klippige Felsen im Glimmergneifs-Gebiet zwischen Thiemendorf und Metzdorf in Sachsen. [Erläuter. II. 96].

Gneifs, krystallinisch schieferiges oder flaseriges Gemenge aus Glimmer (Phengit), Quarz und Feldspath (Pechmatit oder Oligoklas?). Aufserdem treten accessorisch darin auf: Talk, Ogkoit, Antholith, Hornblende, Dichroit, Andalusit, Schörl, Granat, Staurolith, Allanit, Rutil, Eisenkies und Graphit.

Durch Textur und Mengung werden z. B. folgende Varietäten erzeugt:

a) Normal-Gneifs, Freiberger Gneifs,

b) Augengneifs, mit grofsen in die Länge gezogenen Feldspathkrystallen oder vielmehr krystallinischen Kernen. Costebaude bei Meifsen,

c) feinschieferiger Gneifs, welcher oft durch Verschwinden des Feldspathes in Glimmerschiefer übergeht,

d) Granulitgneifs, mit vorherrschendem Feldspath und wenig Glimmer, dadurch in Granulitschiefer übergehend, Norwegen,

e) Granitgneifs, mit undeutlicher Schiefertextur dadurch in Granit übergehend,

f) Syenitgneifs, mit Hornblendebeimengung, dadurch in Syenit oder Hornblendeschiefer übergehend, Münchberg im Fichtelgebirge,

g) Dichroitgneifs, mit Dichroit statt Quarz, am Granulitrande bei Rochsburg in Sachsen,

h) Epidotgneifs, mit Epidot statt Glimmer, Nolhaberg in Schweden,

i) Chloritgneifs, mit Chlorit statt Glimmer, Nolhaberg in Schweden,

k) Lepidolithgneifs, mit Lepidolith statt Glimmer,

l) Protogingneifs oder Talkgneifs, mit Talk statt Glimmer, Chamouni- und Aarthal in der Schweiz.

Die meisten dieser Gneifsvarietäten sind in Gebirgsgegenden so häufig, dafs es nicht nöthig scheint, einzelne Fundorte anzuführen. [Erläuter. I. 24, 43, 45, 88, II. 24, 46, 70, III. 9, V. 5, 129. Werner, Classification der Gebirgsarten S. 8. Jahrb. 1833 S. 700, 1835 S. 240, 1836 S. 373, 1838 S. 211, 1839 S. 107, 1844 S. 96].

Goldgänge, 1) von Beresowsk setzen in einem Beresit genannten Granit auf und bestehen aus Quarz, Turmalin, Talk, Pyrophyllit, Bitterspath, Eisenkies, Nadelerz, Fahlerz, Kupferkies, Goldflitterchen

(im Quarz, Eisenkies und Nadelerz), Bleiglanz und dessen Zersetzungsproducten: Rothbleierz, Melanochrait, Vauquelinit, Grünbleierz, Vanadinbleierz, Weifsbleierz und Vitriolbleierz. [Rose, Reise n. d. Ural und Altai 1837 B. I. S. 183—212]. 2) Goldgänge am Rathhausberg in Tyrol [Petzholdt, Reise in Tyrol. Reissacher in Haidinger's Abhandlungen B. II. 1848 S. 17. Jahrb. 1832 S. 89, 1835 S. 379, 1836 S. 194]. In Scandinavien [*Daubrée*, Scandinaviens Erzlagerst. übers. v. Leonhard 1846 S. 49].

Goldseifen nennt man die goldhaltigen Ablagerungen losen Sandes, welche sich z. B. am Abhang des Ural, am Altai, in Brasilien, in Aschanti, in Californien u. s. w. vorfinden. In der Regel kommt mit dem Gold auch Platin, Irid, Pallad, Magneteisenerz oder Eisenglanz in Körnern vor. Diese Ablagerungen sind höchst wahrscheinlich durch Verwitterung und Zusammenschwemmung von goldhaltigen Gängen durchschnittener Gesteine entstanden, aber die Zeit ihrer Entstehung, ihr relatives Alter ist noch nicht sicher ermittelt. Doch werden sie meist gewifs nicht älter sein als die Diluvialperiode. In den goldsandhaltigen Flufsbetten, wie z. B. im Rheinthal, im Schwarzathal, findet noch fortwährend ein Transport des Seifengebirges statt [Jahrb. 1845 S. 495, 1846 S. 97]. Ueber das Goldsandvorkommen am Ural berichtet Murchison, es sei mit Mammuthresten verbunden und folglich der Diluvialperiode angehörig. Jeder Blick auf eine geognostische Karte der goldführenden Regionen des Urals oder Sibiriens zeigt, dafs sich die Goldablagerungen bei den Zuflüssen der Ströme finden; man könnte defshalb schliefsen, sie seien aus den Flüssen oder Bächen abgesetzt worden. Das würde jedoch ein Irrthum sein. Die goldführenden Ablagerungen im Ural bestehen aus Grus, Geröllen und eckigen Bruchstücken der angränzenden Gesteine. Es ist der Theil der Grus-Ablagerungen des Gebirges, welche von Gesteinen abstammen, die entweder mit Gold imprägnirt waren, oder goldhaltige Gänge einschlossen. Aufser den sehr kleinen Blättchen oder Körnchen von Gold, Platin oder Magneteisen, die in kaum dem Auge sichtbaren Partieen in dem Grus enthalten sind, finden sich nur die Trümmer solcher Gesteine, aus denen die benachbarten Berge bestehen.

Man bemerkt auf den Abfällen des Ural — nicht wie in Skandinavien und den Alpen — keine Spur von gröfseren, weit fortgeführten oder abgerundeten Blöcken; jedes lose Gesteins-Fragment stammt von einer benachbarten Höhe und wurde genau der Bodengestaltung entsprechend weiter geführt. Der Ausdruck Drift kann auf diese Ablagerungen im Ural kaum angewendet werden, es sind ganz locale Bildungen, in welchen man keine Blöcke be-

merkt, wie in anderen Gegenden, die aus weiter Ferne, über Thäler und Höhen gebracht wurden. Auch keine Furchen, keine Gletscherschliffe sieht man an den Abhängen der Berge, und sämmtliche goldführende Grusschichten sind localer Natur. [Geol. des europäischen Rufslands 1848 S. 478]. Goldsand zwischen Basel und Mannheim [Jahrb. 1848 S. 233]. Die Jegojewer Goldwäschen [Jahrb. 1848 S. 850]. Vorkommen in Spanien [Bergwerksfreund 1848 B. XII. S. 682].

Gosauformation, im Thal der Gosau südlich von Salzburg ist ein Gebilde von Sandstein und sandigen und kalkigen Mergeln sehr entwickelt, das aufserordentlich reich an Versteinerungen ist, und welches man Gosauformation nennt. Es kommen hier Hippuriten, Korallen, *Tornatella gigantea* und dann auch Muscheln vor, die wegen ihrer guten Erhaltung und ihres sonstigen Typus ziemlich an tertiäre Formen erinnern, unter denen aber Deshays keine einzige wirklich tertiäre Art erkannte. Allein auch ihr Erhaltungszustand ist nur ein ganz triviales Merkmal, und der allgemeine Typus der Versteinerungen kann wohl orientiren, aber zu keinen irgendwie sicheren Parallelisirungen führen, so lange sich nicht wirklich identische Arten in beiden verglichenen Formationen nachweisen lassen.

Die Versteinerungen der Gosau hat man wohl gesammelt, das heifst, man hat sie den Dorfbewohnern abgekauft, allein die Lagerungsverhältnisse sind viel zu wenig erforscht, und es ist wahrscheinlich, dafs, was man Gosauformation nennt, eine Aufeinanderfolge von mehren Gliedern der Kreidegruppe ist. Vielleicht sind auch noch darüber liegende Tertiärbildungen zugezogen worden, und zu unterst scheint ein Hippuritenkalk zu liegen. [v. Morlot, nordöstl. Alpen 1847 S. 109. Jahrb. 1845 S. 536, 1846 S. 421, *Journ. de géol.* I. 60, III. 55, 56, 57].

Granatfels, ein krystallinisch körniges Gestein von Granat (Aplom) oft mit Hornblende und Magneteisenerz. Bildet massige Felsen, z. B. am Teufelstein und Klobenstein bei Schwarzenberg, welche den Glimmerschiefer durchbrochen haben. [Erläuter. II. 225 und 238. Jahrb. 1844 S. 413].

Granit, krystallinisch körniges Gemenge aus Feldspath, Quarz und Glimmer. Der Feldspath ist gewöhnlich Pechmatit (Orthoklas), zuweilen jedoch auch Oligoklas, Periklin oder selbst Labrador, der Glimmer ist stets Phengit. Aufser diesen wesentlichen Gemengtheilen treten im Granit accessorisch auf: Pennin, schwarzer Glimmer, Hornblende, Disthen, Dichroit, Andalusit, Schörl, Topas, Granat, Orthit, Gadolinit, Ittrotantalit, Rutil, Pyrochlor, Tantalit, Harttantalerz, Magneteisenerz, *Hexagonites stylomorphicus*, Eisenkies und Graphit.

Durch das relative Vorherrschen der Gemengtheile und durch die Textur werden viele Varietäten bedingt, z. B. folgende:

a) porphyrartiger Granit, auch Gebirgsgranit genannt, weil er meist die gröfseren Gebiete bildet, porphyrartig durch zollgrofse bis handgrofse Orthoklaszwillinge in einer körnigen Grundmasse, die dann oft Oligoklas enthält, so bei Heidelberg, im Fichtelgebirge, bei Carlsbad, Ruhla im Thüringer Walde u. s. w.,

b) Riesengranit, dessen sehr unregelmäfsige Körner gröfser als Haselnüsse sind,

c) grobkörniger Granit,

d) feinkörniger Granit,

e) Granitgneifs, bildet durch beginnende Schieferung den Uebergang in Gneifs,

f) Granitporphyr, bildet durch Feinkörnigkeit der Hauptmasse, welche einzelne gröfsere Krystalle enthält, den Uebergang in Quarzporphyr,

g) Syenitgranit, bildet durch Aufnahme von Hornblende den Uebergang in Syenit,

h) Granulitgranit, bildet durch Verschwinden des Glimmers den Uebergang in Granulit,

i) Schriftgranit (Pechmatit), enthält keinen oder nur vereinzelte Partieen von Glimmer, und der Quarz ist schriftförmig in den Feldspath eingewachsen.

Der Granit gehört zu den häufigsten Gesteinen und ist eine der constantesten Mineralverbindungen auf der Erde. Man kennt ihn in allen Welttheilen. Am häufigsten tritt er in Gebirgen auf, bildet jedoch auch niederes Hügelland, so in der Oberlausitz.

[Erläuter. I. 15, II. 22, 46, 87, 127, 148, 165, 173, 180, III. 7, V. 10, 87, 112, 125. G. Leonhard, Gegend von Heidelberg 1844. Jahrb. 1833 S. 633, 1834 S. 422, 1835 S. 105, 130, 205, 210, 1836 S. 373, 1837 S. 684, 1838 S. 214, 1840 S. 481, 720, 1842 S. 338, 1844 S. 95, 129, 207 u. 456, 1845 S. 344, 1848 S. 613. Erdmann's Journ. f. prakt. Chem. 1842 B. 27 S. 183. *Philosophical Magaz.* 1842 *VI.* 21, *p.* 367, Delesse, in Arch. *d. sc. ph. et nat., Suppl. a la Bibl. univers. d. Genève* 1847 *N.* 22].

Granitgneifs, s. Granit oder Gneifs.

Granit talqueux, s. Protogin.

Granular limestone, s. körniger Kalkstein.

Granulit, krystallinisches Gemenge aus Felsit und Quarz, zuweilen mit etwas Glimmer und oft mit Granat und Cyanit als accessorischer Beimengung. Der Felsit herrscht ganz vor, und zuweilen scheint das Gestein fast nur aus ihm zu bestehen. Undeutlich kör

nig, sehr oft auch schieferig oder lagenförmig (Granulitschiefer, Leptinit). Oft sehr hellfarbig (darum Weifsstein genannt), zuweilen aber auch dunkelgrau. Im Grunde ist der schieferige Granulit wohl nur als eine sehr felsitreiche Gneifsvarietät zu betrachten, mit gewissermafsen verwachsenen Gemengtheilen. Sehr vieler norwegischer Gneifs ist diesem Gestein ganz ähnlich. Enthält 79 Kieselerde, 12 Thonerde, 1 Eisenoxyd, 6 Kali, 1 Wasser. Bildet in Sachsen z. B. zwischen Penig und Rofswein ein grofses Ellipsoid. [Engelbrecht, kurze Beschr. des Weifssteines 1802, Erläuter. I. 9 u. II. 19, Falu, Abhandl. über das sächs. Granulitgebiet, Jahrb. 1844 S. 511, 1848 S. 178, 1834 S. 88].

Granulitschiefer, s. Granulit.

Graphit, tritt als massiges oder schieferiges Gestein auf, meist verbunden mit Glimmerschiefer, Gneifs oder Granit. Leicht erkennbar durch die Schreibfähigkeit und das fettige Gefühl. Bei Passau und bei Arzberg in Baiern, *Glen Farrer in Inverness-Shire.* [Jahrb. 1831 S. 349, 1833 S. 552, 1836 S. 595, 1838 S. 427, 1839 S. 448. Journ. d. Phys. XCIV. 304].

Graphitgneifs, Gneifs mit sehr viel Graphitbeimengung, gewöhnlich an der Stelle des Glimmers. Bei Passau an der Donau.

Graphitschiefer, schieferiger Graphit, s. d.

Graphtolithenschiefer, einiger Kieselschiefer und Alaunschiefer ist auf allen Spaltflächen mit Graphtholithen bedeckt, welche man früher für Pflanzenabdrücke hielt, jetzt aber als Cephalopoden erkannt hat. Sehr ausgezeichnet steht dieser Schiefer im Gebiet der oberen Grauwacke beim Ronneburger Bad unweit Gera an. Soll stets der mittleren Grauwacke zugehören. [Jahrb. 1842 S. 697].

Grauer Sandstein, **Shawangunker-Grit** und **Oneidaer-Conglomerat** bilden zusammen ein Glied des New-York-System, s. d. [Jahrb. 1846 S. 106].

Graulliegendes (Weifsliegendes) nennt man die untere sandige Schicht der Zechsteinformation Thüringens, welche oft mit dem Kupferschiefer innig verwachsen ist. Dieser zum Unterschied vom Rothliegenden graue, oft conglomeratartige Sandstein enthält häufig auch Kupfererze und wird dann „Sanderz" genannt. S. Zechsteinformation.

Graustein, ist Werner's Bezeichnung für Dolerit und viele Doleritlaven, s. d.

Grauwacke pflegt man 1) die feinkörnigsten, oft dicht erscheinenden Grauwackensandsteine zu nennen. Diese feinen mechanischen Aggregate gehen durch Vorwalten des Quarzgehaltes zuweilen in den sogenannten Grauwackenquarz oder Quarzit über. Häufig bei Königsbrück in der Lausitz, im Voigtland, am Thüringer Wald, am

Harz u. s. w. 2) wird der Ausdruck auch als Abkürzung für Grauwackengruppe oder Grauwackenformation gebraucht.

Grauwackenconglomerat, Conglomerat der Grauwackenformation, welches jedoch in Deutschland auch petrographisch von anderen Conglomeraten sich unterscheidet. Färbung im Ganzen grau, Bindemittel fest und thonig, Geschiebe fast nur Quarz, Kieselschiefer und Thonschiefer. Selten Gneifs oder Glimmerschiefer, nie Porphyr, Basalt u. dergl. Geht über in Grauwackensandstein. Häufig am Harz.

Grauwackengruppe, sie umfafst Alles, was man früher Uebergangsgebirge zu nennen pflegte. In England hat man dieselbe in sehr bestimmte Glieder und Formationen (Devonische, Silurische und Cambrische) zu sondern vermocht, was in Deutschland noch nicht in demselben Grade gelungen ist, hauptsächlich wohl weil hier die petrographische Zusammensetzung einfacher ist. Sie besteht in Deutschland der Hauptsache nach überall aus Grauwackenschiefer und Sandstein mit untergeordneten Einlagerungen von Kalkstein, Quarzit, Kieselschiefer, Alaunschiefer u. s. w.

[Murchison, *the Silurian system* 1839, Phillips, *Devonshire*, Römer, rheinisches Uebergangsgebirge 1844 und die Versteinerungen des Harzgebirges 1843. Sedgwick und Murchison, paläzoische Gebilde übers. von Leonhard 1844. *Comtes rendus* 1845 *N.* 19 *p.* 1839. Karsten's Arch. B. 18 S. 29. *Ann. des mines* 1844 VI. 15. Lyell's Reise in Nordamerika, *Philos. Magaz.* 1844 *N.* 159 *p.* 246, *Annal. d. géol.* 1843 *N.* 1. *p.* 46. Castelnau, *sur le syst. Silurien de l'Amérique septentrionale* 1843. Dufrenoy *e. c. Explication de la carte géol. d. l. France. Cap.* II. III. und IV. Erläuterungen I. II. III. und V. Sandberger, geologische Verhältnisse des Herzogthums Nassau, und Beschr. u. Abbild. der Versteiner. des Rheinischen Schichten-Systems in Nassau. Richter, Beitr. z. Paläontologie des Thüringer Waldes 1848. Jahrb. (Schlesien und Rheinland) 1840 S. 97, 1841 S. 494 u. 781, 1842 S. 379, 709 u. 820, 1843 S. 441, 574, 595, 624 u. 775, 1844 S. 687, 1845 S. 741, 1847 S. 107. (Böhmen) 1831 S. 95, 1841 S. 786, 1845 S. 59, 1846 S. 754 u. 792, 1848 S. 1. (Belgien) 1832 S. 330, 1844 S. 238, 1845 S. 364. (Frankreich) 1832 S. 330, 1841 S. 238. (England) 1834 S. 85, 1836 S. 404 u. 414, 1839 S. 418, 1840 S. 237, 239 u. 240, 1841 S. 765, 1843 S. 618 u. 621, 1845 S. 236. (Spanien) 1818 S. 212, 1844 S. 619, 1845 S. 47. (Skandinavien) 1818 S. 212, 1844 S. 619, 1845 S. 47, 1848 S. 122. (Rufsland) 1841 S. 191, 1843 S. 41, 1844 S. 41 u. 81, 1848 S. 227. (Nordamerika) 1833 S. 205, 206 u. 212, 1843 S. 866. (Südamerika) 1843 S. 856. (Afrika) 1838 S. 481]. Vergl. obere Grauwacke, mittlere Grauwacke, untere

Grauwacke, rheinische Grauwacke, Silurformation, *Old-red-Sandstone*, Cambrische Formation, New-York-System.

Grauwackensandstein, Sandstein der Grauwackenformation, welcher indefs gewöhnlich auch petrographisch sich von anderem Sandstein unterscheidet. In Deutschland ist derselbe in der Regel grau und enthält in festem thonigem Bindemittel Körner von Quarz und Kieselschiefer, die zuweilen so grofs sind, dafs das Gestein dadurch in Grauwackenconglomerat übergeht. [Erläuter. II. 347, III. 38]. Häufig im Harz und im östlichen Theil des Thüringer Waldes. Zwischen *Builth* und *Llangammarch* zeigt derselbe nach *de la Beche* eine sehr sonderbare concentrisch schlackige Absonderung [*memoirs of the geological Survey* I. 43]. An der Bolwand bei Saalfeld kleinere kugelförmige Concretionen.

Grauwackenschiefer, ein Thonschiefer, dem man die mechanische Verbindung seiner Bestandtheile noch ansieht. Sehr oft erkennt man darin kleine Glimmerschüppchen und Quarzkörner. Seine Farbe ist meist grau oder graublau. Er zeigt seltener Linearparallelismus als der eigentliche Thonschiefer. Uebrigens bezieht sich die Benennung mehr noch auf das relative Alter als auf die besondere Natur, welche letztere sich in dem weit jüngeren Flysch der Alpen ganz wiederfindet. Durch viel Sandkörner geht das Gestein über in Grauwackensandstein und durch deren innige Verwachsung in Quarzschiefer. Hauptmasse der sächsischen, thüringischen, Harze, und rheinischen Grauwackengebiete. [Erläuter. I. 62, II. 296r III. 38].

Greensand, s. Grünsandstein.

Great oolite (oder *inferior Oolite*), der unterste Theil der englischen Juraformation, bestehend aus meist oolithischem Kalkstein mit *Terebratula concinna, T. spinosa, T. vicinalis, T. ornithocephala, Ostrea Marshii, O. gregaria, Pecten fibrosus, P. lens, P. aequivalvis, Lima gigantea, Lyriodon, Cardium, Pleurotomaria Anglica, P. conoidea, Belemniten, Ammonites discus* und *A. Prackenridgii*. [Fitton, *the strata between the chalk and Oxford-oolite* 1836, *Conibeare and Phillips, Geology of England*].

Greisen, krystallinisch körniges Gemenge von Quarz und Glimmer, oft mit accessorisch beigemengtem Wolfram und Zinnerz. Zuweilen ist das Gemenge sehr feinkörnig, beinahe dicht oder porphyrartig. Oft wird es auch noch von Zinnerz- und Wolframadern durchzogen. Greisen bildet bei Altenberg im Erzgebirge mehre stockförmige Massen zwischen Granit, Glimmerschiefer und Syenitporphyr, welche durch ihren Zinngehalt zu dem dasigen Stockwerksbergbau Veranlassung gegeben haben.

Grès, s. Sandstein.

Grès bigarré, bunter Sandstein, s. d.

Grès suprallasique im Jura nach Gressly ein dunkler oder bunter, glimmerreicher Sandstein mit kalkmergeligem Bindemittel, viele undeutliche verkohlte Pflanzenreste enthaltend. Meist sehr mürbe. Mit Mergelzwischenlagen und Kalkspathadern. Meeresmuscheln, z. B. Belemniten und Ammoniten, nur selten enthaltend. Bildet das unterste, dem englischen *Marlysandstone* entsprechende Glied der schweizer Juraformation, s. Juragebirge.

Griffelschiefer, Thonschiefer mit linearparalleler Schieferung, welcher sich defshalb zur Herstellung von Schieferstiften eignet. In der Gegend von Steinach unweit Sonneberg am Thüringer Walde.

Grit (*Gritstone*), darunter verstehen die englischen Geologen Sandsteine, deren Körner ungleich sind und nicht blos aus Quarz bestehen; wir könnten es Grusstein übersetzen. Viele Grauwackensandsteine gehören dazu.

Grobkalk, als Gestein ein sandiger, im frischen Zustande mürber, an der Luft fester werdender Kalkstein, woraus fast ganz Paris gebaut ist.

Als Formationsglied in die Miocenformation gehörig, s. d. Skizze des Pariser Beckens S. 39 und durch folgende Meeresthierreste charakterisirt, welche sich durch besonders gute Erhaltung der weifs gebleichten Schalen auszeichnen: *Lunuliten, Turbinolien, Terebratula grandis, Anomia tenuistriata, Ostrea flabellula, Pecten plebegus, Nucula pella, Pectunculus pulvinatus,* Cardium porulosum, *Lucinia divaricata* und *gibbosula, Corbula nucleus, Solen vagina, Dentalium incurvum, Pedipes ringens, Melania lactea, Rissoa cochlearella, Niso terebellata, Pyramidella terebellata, Natica epiglottina, Solarium plicatum, Pifrontia bifrons, Trochus agglutinans,* Cerithium (137 Arten), *Cancellaria evulsa, Fusus longaevus* und *tripteroides, Rostellaria fisurella* und *columbaria, Cassidaria carinata, Buccinum stromboides, Marginella ovulata, Voluta crenulata, Volvaria bulloides, Terebellum convolutum, Conus deperditus.*

Grünsalz. Die oberen Theile der Wieliczkaer Salzablagerung sind mehr thonig als sandig; es finden sich darin vorzüglich kugeliger Gyps und kleine Salzkrystalle eingesprengt, wobei auch kleine und grofse Geschiebe von Sandstein, Kalkstein, verhärtetem sandigem Mergel mit Kies und Granit. Die Salzkrystalle kommen z. Th. ganz rein, z. Th. auch mit mehr oder weniger Beimischung vor, welches Vorkommen als Vorbote reineren Salzes „Grünsalzzuber" genannt wird. Bei gröfserer Anhäufung dieser Salzkrystalle schwindet der thonige Antheil mehr und mehr. Dieses Vorkommen nennt man „Grünsalz" und Anhäufungen von reinen Krystallen

„Grünsalzkörper." Gewisse Abänderungen des Grünsalzes werden *Lodowata sol* (Eissalz), *Sal gemmae* (Krystallsalz), *Trzaskoca sol* (Knistersalz) genannt. [Hedina, Wieliczkaer Saline 1842 S. 100].

Grünsandstein, Sandstein, welcher durch Beimengung kleiner grüner (Glaukonit-) Körnchen eine grüne oder grünlichgraue Färbung bekommen hat. Dieses Gestein bildet namentlich die Unterlage der englischen Kreideformation als *Upper* und *Lower Greensand*, zwischen welchen beiden der *Gault* liegt. Als englisches Formationsglied ist der *upper Greensand* nebst seinen Mergelzwischenlagen charakterisirt durch: *Cassidulus lapis cancri, Terebratula ovata, Ostrea carinata, Exogyra halitoidea* und *columba, Pecten quadricostatus* und *asper, Lima Hoperi, Spondylus truncatus* und *striatus, Thetis major*, der *Lower Greensand* oder *Shanklinsand* dagegen, welcher oft rothe, eisenschüssige, weifse kieselige, sowie Kalkstein- und Walkerde-Lager enthält, durch *Catopygus carinatus, Discoidea subuculus, Terebratula nuciformis, T. latissima, T. gibbosa, T. depressa, Pecten quinquecostatus, Sphaera corrugata, Gervillia solenoides, Liriodon alaeformis, Thetis minor, Pedipes incrassatus.* [Mantell, *Geology of the South-east of England* 1833, Fitton, *the strata between the chalk and Oxford-oolite* 1836. Jahrb. 1835 S. 707].

Grünstein, allgemeine Bezeichnung für eine Gruppe von hornblende- und pyroxenreichen Gesteinen, besonders in dem Falle, wenn sich ihre specielle Zusammensetzung nicht genau ermitteln läfst. Es gehören dahin *Diorit, Dioritschiefer, Aphanit, Aphanitporphyr, Aphanitschiefer, Diabas, Diabasschiefer, Hyperit, Hyperitschiefer* und alle diese Gesteine im blasigen, mandelsteinartigen und wackenartigen Zustande.

Grünsteinbreccie, breccienartiger Grünstein oder Reibungsbreccie des Grünsteins, s. d., mit Bruchstücken seines Nebengesteins. [B. Cotta, geogn. Wander. I. §. 14, v. Gutbier, Beschr. von Zwickau 1834 S. 56, Erläuter. II. 326, Jahrb. 1839 S. 97].

Grünsteinmandelstein, mandelsteinartiger Grünstein, s. d.

Grünsteinporphyr, porphyrartiger Grünstein, s. d.

Grünsteinschiefer, schieferiger Grünstein, s. d.

Grünsteintuff, aus Theilen zerstörten Grünsteins abgelagertes Gestein, welches z. B. bei Planschwitz im Voigtlande sehr viele Versteinerungen der oberen Grauwackenformation enthält, woraus hervorgeht, dafs hier die Eruption der Grünsteine wahrscheinlich gleichzeitig mit der Ablagerung der Grauwackenschichten erfolgte.

Grünsteinwacke, wackenartiger (erdiger) Grünstein, s. d. [Erläuter. III. S. 26].

Grus nennt man die durch Verwitterung auseinander gefallenen Theile irgend eines Gesteins. So unterscheidet man Granitgrus, Syenitgrus u. s. w.

Gryphitenkalk ist eine nicht mehr gebräuchliche Bezeichnung für Leiaskalk, s. d.

Guanolager, Anhäufungen von Vogelkoth auf einigen Inseln an den Westküsten Afrikas und Amerikas, welche zuweilen eine Mächtigkeit von mehr als 30 Fufs erreichen und jetzt als Dünger gewonnen und weit versendet werden. Sie gehören offenbar zu den neuen Gesteinsbildungen durch die Lebensthätigkeit der Organismen. [Jahrb. 1844 S. 838 u. 840, 1845 S. 709].

Gurnigelsandstein, ein fester, aus eckigen Quarz-, Kalk- und Feldspathkörnern gebildeter Sandstein, welcher z. B. den Gurnigel, Seebühl, Halstatt und die Schweinsberge zusammensetzt und der Kreidegruppe angehören dürfte. Organische Reste sind selten darin, Studer fand *Belemniten* und in den damit wechselnden Mergelschiefern *Fucoides intricatus* und *Targioni*. [Geologie der westlichen Schweizer Alpen S. 372].

Gyps besteht aus oft sehr reiner schwefelsaurer Kalkerde; doch ist dieselbe zuweilen auch mit viel Thon gemengt. Weifs, grau oder röthlich. Das specifische Gewicht schwankt zwischen 2,28 u. 2,4. Von den sehr ähnlichen Kalksteinen und Dolomiten am leichtesten durch die viel geringere Härte (mit dem Fingernagel ritzbar) und durch das Nichtaufbrausen mit Säuere zu unterscheiden.

Die wichtigsten Varietäten sind:

Körniger Gyps (Alabaster), oft sehr krystallinisch, zuweilen porphyrartig durch gröfsere Gypskrystalle. Meist weifs oder grau. Mancherlei krystallisirte Mineralien accessorisch einschliefsend, besonders Glimmer, Quarz, Borazit in Schwefel. Gewöhnlich massig, doch auch geschichtet, oft von Höhlen (Gypsschlotten) durchzogen. Manchmal ist der weifse körnige Gyps durch graue Thonadern und Flecken marmorirt.

Localitäten: Köstritz bei Gera, Teufelslöcher bei Jena, Wimmelburg bei Eisleben, Sachswerften bei Nordhausen, Frankenhausen, Neuland bei Löwenberg, Reinhardsbrunn am Thüringer Wald, der schönste und krystallinischte unter allen aus lauter bis 1 Fufs dicken und oft mehre Fufs langen Krystallindividuen bestehend, Brigg in der Schweiz mit Glimmer und Talk, Klein-Fahnern bei Erfurt mit Quarz, Segeberg in Holstein mit Borazit, Steinsalz und Bernstein, Hall in Tyrol mit Rautenspath, Leogang in Salzburg mit Fahlerz, Salzburg bei Hall in Tyrol mit Blende.

Blättergyps nennt man den aus meist flachen, oft grauen oder röthlichen Gypslamellen zusammengesetzten, wie er sich besonders schön im Keuper bei Vogelsberg in Thüringen findet.

Fasergyps, faserig, weifs oder röthlich, die anderen Varietäten in zoll- bis fufsdicken Adern durchziehend.

Dichter Gyps, weifs, grau oder röthlich, zuweilen durch Gypskrystalle porphyrartig mit dem körnigen zusammen vorkommend.

Thongyps, mit viel Thon gemengter Gyps, der dadurch grau gebändert oder marmorirt erscheint. Frankenhausen in Thüringen.

Bituminöser Gyps, bitumenhaltig und dadurch beim Reiben stinkend. Frankenhausen in Thüringen.

Anhydrit (*Karstenit*), wasserfreier Gyps, körnig oder dicht, weifs, grau oder blau, schwerer als der andere, 2,8 — 3,0 wiegend. Die blaue Färbung rührt von sehr fein vertheiltem Bitumen her. [Göttingische geol. Anz. 1846, Nachrichten Nr. 12 S. 185]. Sulz am Neckar, Leogang in Salzburg, Bex in der Schweiz, Segeberg in Holzstein, mit viel porphyrartigen inneliegenden Borazitkrystallen.

[Jahrb. 1837 S. 35, 1838 S. 60, 1840 S. 698. Freiesleben, geogn. Arbeiten II. S. 121 und Oryktographie VIII. S. 128. Karsten's Arch. B. 22, 1848 S. 545 u. 578, Karsten, über Anhydrit, Steinsalz und Dolomit].

Gypsmergel, Mergel oder Mergelschiefer, welcher von faserigen Gypslagen und Adern durchzogen wird. Z. B. im oberen Keuper Thüringens.

Hatfield-Conglomerat, das unterste Glied des *New-Red-Sandstone* in den *Malvern Hills*. [Philipps in dem *Geological Survey of Great Britain II. p.* 111).

Haiden-Sand (*Sables des Landes*) nennt Delbos den Sand, der im *Adour - Becken* überall die Oberfläche bedeckt und welcher Kieslager enthält, deren Geschiebe gegen die Pyrenäen hin an Gröfse zunehmen. S. *Adour-Becken.*

Halbopal, als Gestein tritt namentlich in Infusoriengesteinen knollenförmig oder auf Spalten von Basaltbildungen auf. Enthält oft Infusorienreste.

Hamilton-Gruppe, dunkle, olivenfarbene und blaulichgraue kalkige Schiefer bilden die Hauptmasse, darin untergeordnete Lager von Eisenkies und Sandstein. Ein Glied der nordamerikanischen Grauwackengruppe, mit den Versteinerungen der englischen *Ludlow-Gesteine.* S. New-York-System. [Jahrb. 1847 S. 749].

Hastingslager (*beds*), zweites Glied der englischen *Wealdenformation*, liegt zwischen dem *Weald-clay* und den Schichten von *Til-*

gateforest. Besteht aus Sand und zerreiblichem Sandstein mit verkohlten Pflanzenresten. Dazu gehört auch der *Tilgatestone*, ein blau- oder grünlichgrauer, oft conglomeratartiger Sandstein. Unter den organischen Resten dieses Gliedes der Wieldenformation sind hervorzuheben: *Sphenopteris Mantelli*, *Lonchopteris Mantelli*, *Nilsonia Brongniarti*, *Chlathraria Lyelli*, *Endogenites erosa* (*Psaronius marginatus*), *Paludina*, Fisch-, Saurier-, Schildkröten- und Vogelreste. [*Mantell, Geology of the South-east of England* 1833. *Fitton, chalk and Oxford oolite* 1836].

Hauptmuschelkalk, so nennt Quennstädt die obere Abtheilung der Muschelkalkformation, welche von Alberti „Kalkstein von Friedrichshall" genannt wurde. Quenstädt's Hauptmuschelkalk besteht in Schwaben aus folgenden Gliedern:

a) *Bonebed*, mit Koprolithen, Fisch- und Saurierresten,

b) Dolomit oder rauher Kalkstein mit *Pemphix Suerii* und *Fucus Heblii*,

c) thonige Kalkplatten, reich an Versteinerungen, z. B. *Ceratites nodosus*, *Nautilus bidorsatus*, *Rhyncholithen*, *Terebratula vulgaris*, *Spirifer fragilis*, *Plagiostoma* (*Lima*) *striatum*, *Pecten laevigatus*, *Gerillia socialis*, *Trigonia vulgaris*, *Encrinites liliiformis*.

d) mächtige Bänke von Schaum- und Stylolitenkalk, nach unten grau, rauh und kieselreich,

[Quenstädt, die Flötzgebirge Würtembergs 1843].

Helderberg-Gruppe, s. New-York-System.

Helleflinta nennt man in Schweden die dichte Felsitgrundmasse gewisser Porphyre, welche offenbar als ein inniges Gemenge von Felsit und Quarz anzusehen ist. Besonders gehören dahin die Porphyre von Gustafström, Porsberg, Hellefors, Dannemora und Sala. [Jahrb. 1844 S. 595. Daubrée, Skandinaviens Erzlagerstätten, übers. v. Leonhard 1846 S. 41].

Helmstein, soviel als Pläner, s. d.

Hemitrène, nach Rivière ein dioritisches Gestein. [Jahrb. 1845 S. 488].

Hetrurisches System oder Hetrurformation. Es ist die Meinung Pilla's, dafs *Alberese* und *Macigno* der Kreidegruppe zugehören, und nebst vielen Nummuliten und Hippuritengesteinen an den Küsten des mittelländischen Meeres eine besondere Formation bilden, welche ihre Stelle über der weifsen Kreide einnimmt. Dadurch wäre die Lücke einigermafsen ausgefüllt, welche vorher zwischen Kreide- und Molassegruppe bemerkbar war.

[*Comptes rendus* 1845 *p.* 97, 924 u. 1201. *Mémoires de la soc. géol. d. Fr.* 1846, Jahrb. 1846 S. 746, 1847 S. 148].

Pilla giebt bei dieser Gelegenheit folgende schematische Zu-

Zusammenstellung der Kreidegruppe, inclusive Hetrurformation, in Europa:

	Süd-Europa.	Nord-Europa.
Hetrurformation.	Alberese, Macigno: mit *Fucoides intricatus*, *F. Targioni*, *F. furcatus*. mit *Nummuliten*, selten *Ammoniten*.	Fehlt.
Obere Kreide.	Kalkstein mit *Ostrea vesicularis*, *Catillus*, *Belemnites mucronatus* u. s. w. (Wenig deutlich).	Weiße Kreide.
Untere Kreide.	Glauconie und Nummulitenkalk. — ? — Neocomien.	Oberer Grünsand. Gault. Unterer Grünsand. Waldformation.

In diesem Schema sind aber die Hippuritenkalksteine nicht aufgenommen, welche nach Pilla der oberen und unteren Kreide angehören. Andere rechnen die Hetrurformation noch zu den Eocengebilden.

Hilsthon, am nördlichen Fuße des Deisters, bei Bredenbeck und Wennigsen in Westphalen liegt auf dem Wälderthon unmittelbar eine andere etwa 60 Fuß mächtige, graublaue Thonmasse, welche viele rundliche Nieren eines graubraunen, festen Kalksteins, Knollen von Schwefelkies und kleine Gypskrystalle enthält. Diese nennt Römer Hilsthon [norddeutsche Kreide 1841 S. 129] und hält sie mit Geinitz [Quadersandsteingebirge S. 5] für dem *Neocomien* entsprechend. Aehnlich findet man ihn am Galgenberg bei Hildesheim, bei Alfeld in der Hilsmulde, bei Salzgitter und in der Sandkuhle bei Goslar. Er enthält sehr viele Versteinerungen, besonders: *Belemnites pistillum*, *Ammonites rotula* und *asper*, 7 Arten *Hamites* u. s. w. [Jahrb. 1848 S. 786]. S. Quaderformation.

Hilsconglomerat, besteht meist aus Quarzgeschieben und Eisensilicatkörnern, welche durch gelblichen oder grauen eisenhaltigen Kalkmergel verbunden sind. Liegt unter dem unteren Quadersandstein Westphalens, so bei Essen a. d. Ruhr, bei Salzgitter, bei Wolfenbüttel und am Osterwald. Bezeichnende Versteinerungen sind: *Scyphia*, *Manon*, *Palmipora polymorpha*, *Cidarites vesiculosa*, *Galerites subuculus*, *Crania hexagona Terebratula latissima*, *nuciformis* und *depressa*, *Ostrea macroptera*, *Pecten atavus*, *Spondylus striatus*, *Thetis Sowerbii*. [Römer, norddeutsche Kreide 1841 S. 128, Jahrb. 1848 S. 786, Geinitz, Quadersandsteingebirge S. 30]. S. Quaderformation.

Hippuritenkalk, Kalkstein mit vielen Hippuriten, welche meist besondere Bänke bilden, d. h. in Schichten mit der Spitze nach unten dicht gedrängt beisammen stehen. Diese Kalksteine gehören alle in die Kreidegruppe. Die meisten scheinen der weifsen Kreide, einige der Hetrurformation, andere dem Quader zu entsprechen. Sehr ausgezeichnet am Untersberge bei Salzburg. Vielfach an den Küsten des mittelländischen Meeres. [*Boué, Turque de l'Europe* 1840. Jahrb. 1832 S. 321, 1833 S. 585, 1834 S. 358, 1838 S. 72 u. 198, 1839 S. 108, 464 u. 467, 1841 S. 789 u. 793, 1842 S. 860, 1844 S. 97, 218, 223, 750, 751 u. 752, 1846 S. 739, 1847 S. 148. *Comptes rendus* 1845 *p.* 97, 921 u. 1201].

Hochgant-Sandstein nennt Studer ein dem Nummulitensandstein entsprechendes Gebilde der Luzerner Alpen. [Jahrb. 1836 S. 696].

Hoegelsandstein (Lill v. Lilienbach) ist Wiener Sandstein, s. d.

Höhlen, S. 12. v. Leonhard, populäre Geologie II. 323, III. 28 u. 487, Jahrb. 1830 S. 363, 1832 S. 112, 1838 S. 38, 1834 S. 714, 1835 S. 123, 1836 S. 620, 1837 S. 365, 1844 S. 105, 226, 1848 S. 765. Haidinger, Abhandlungen B. II. 1848, S. 291].

Höhlenkalk ist zuweilen der Zechstein genannt worden.

Hollybush-Sandstone, ein grünlich grauer oder brauner Sandstein mit Fucoideenresten, liegt in den *Malvern Hills* auf Syenit unter dem *Caradoc-Sandstein*. [*Geological Survey of Great Britain II. p.* 51].

Horderley-rock oder *May-Hill-rock*, Bezeichnung für die ganze untere Abtheilung der englischen Silurformation. Umfafst den *Caradoc-Sandstein* und die *Llandeilo-Flags*.

Hornblendegestein (Hornblendefels), die Hornblende tritt zuweilen für sich allein als krystallinisch körniges bis dichtes Massengestein auf, welches durch Schieferung in Hornblendeschiefer, durch Felsitbeimengung in Diorit übergeht. Als accessorische Beimengung treten im Hornblendegestein auf: Glimmer, Epidot, Felsit, Quarz, Granat, Magneteisenerz, Eisenkies. Der Hornblendefels trägt den allgemeinen Charakter der Grünsteine an sich. Zuweilen zeigt er sich mit mächtigen Magneteisensteinmassen innig verbunden. Arendal, Kongsberg, Döhlau und Woja bei Hof in Baiern. [Jahrb. 1832 S. 389, 1833 S. 631].

Hornblendegneifs, Gneifs mit Hornblendebeimengung, auch Syenitgneifs genannt. S. Gneifs.

Hornblendeporphyr (Trappporphyr z. Th.) Porphyr mit Hornblende und ohne Quarz. Er scheint geologisch dem Glimmerporphyr zu entsprechen. Sehr ausgezeichnet findet man ihn am Sauberg und Eichberg im Plauen'schen Grunde bei Dresden. Die dichte, dunkle, der Hauptsache nach wohl felsitische Grundmasse enthält hier

deutliche nadelförmige Hornblendekrystalle und weiter nichts. Bei Wilsdruff (in derselben Gegend) zeigen sich jedoch auch kleine Feldspathkörner und Glimmerblättchen in der Hauptmasse, wodurch auch petrographisch ein Uebergang in Glimmerporphyr herbeigeführt wird. [Erläuter. V. 202].

Hornblendeschiefer, krystallinisch schieferig, vorherrschend oder nur aus Hornblende bestehend. Untergeordnet treten darin auf: Chlorit, Glimmer, Strahlstein, Epidot, Feldspath, Quarz, Titanit, Granat, Staurolith, Magneteisenerz, Eisenkies. Das Gestein bildet Uebergänge

a) in Glimmerschiefer, durch Beimengung von Glimmer und Quarz, Miltitz bei Meifsen,

b) in Syenitgneifs, durch Beimengung von Glimmer, Quarz und Feldspath, Münchberg in Baiern, Deutsch-Brod in Böhmen,

c) in Hornblendefels durch Verschwinden der Schiefertextur,

d) in Grünsteinschiefer durch Aufnahme von Tetartin.

[Jahrb. 1838 S. 212].

Hornblendeshist, s. Hornblendeschiefer.

Hornfels, ein dichtes, festes, undeutlich schieferiges, muscheliges oder splitteriges, meist günlichgrau bis schwarz gefärbtes, hornsteinartiges Gestein, welches sich an den Grenzen mehrer Granitgebiete, z. B. am Harz, bei Wesenstein in Sachsen, bei Oberwellhotten in Böhmen findet, und welches wahrscheinlich durch Einwirkung des Granites auf Thonschiefer entstanden ist. In ein ganz ähnliches Gestein ist der Thonschiefer bei Berneck im Fichtelgebirge in der Nähe des Grünsteins und der Schieferthon bei Nesselhof im Thüringer Walde ebenfalls am Rande eines Grünsteines umgewandelt. [Jahrb. 1835 S. 130, 1838 S. 184, 1839 S. 603, 1846 S. 337. Erläuter. IV. S. 14. Karsten's Arch. 1832 B. 2, 1845 B. 19].

Hornfluhgesteine. Eine dicht verkittete Kalksteinbreccie bildet in der Spielgrätenkette das Hauptgestein; dieses ist mit körnigem Kalkstein innig verbunden. [Studer, Geologie der westl. Schweizer Alpen S. 288].

Hornstein, Hornstein als Gestein. Besteht aus Kieselerde mit etwas Thonerde. Specifisches Gewicht = 2,5 — 2,6. Dicht, vielfarbig, geschichtet oder knollig. Geht über in Feuerstein, Jaspis und Eisenkiesel. Häufig als untergeordnete Masse in den Flötzformationen, z. B. bei Schweinsdorf und Döhlen im Plauen'schen Grunde im Rothliegenden. [Freisleben, Oryktographie von Sachsen II. 150. Erläuter. V. 65].

Hornsteinporphyr, so wird ein Quarzporphyr (s. d.) mit sehr dichter und fester hornsteinartiger Grundmasse genannt. Diese Grundmasse ist aber keinesweges wirklich Hornstein, wie man früher

glaubte, sondern nur ein mit Kieselerde gemengter dichter Felsit, wie sich schon durch die Schmelzbarkeit vor dem Löthrohre ergiebt.

Houille, Steinkohle, s. d.

Hudson-Flufs-Gruppe, begreift die Schiefer und Sandsteine von *Coraine*, *Frankford* und *Pulaski*, sowie die Gesteine am *Satem*-Flusse in sich. Ueber 700' mächtig. Die Versteinerungen derselben entsprechen denen im unteren Theile der englischen Silurformation. Glied des New-York-Systems, s. d. [Jahrb. 1845 S. 620].

Hyalomicte-granit, s. Greisen.

Hyperit, krystallinisch körniges bis dichtes Gemenge aus Hypersthen und Felsit (s. Hypersthenfels). Zu den Grünsteinen und speciell wohl zum Diabas gehörig.

Hyperitschiefer, krystallinisches und schieferiges Gemenge aus Hypersthen und Felsit. Zu den schieferigen Grünsteinen und speciell wohl zu dem Diabas gehörig.

Hypersthenfels, krystallinisch körniges Gemenge aus Hypersthen und Felsit, zu den Grünsteinen und speciell wohl zum Diabas gehörig.

Jaspis, ein dichtes thonhaltiges Kieselgestein, zu welchem jedoch zuweilen wohl auch gewisse gehärtete Schieferthone gerechnet werden.

Iberien, so nennt Elie de Beaumont die jüngere Nummulitenbildung der *Montagne noire*, im Gegensatz zu der älteren „*Alaricien*" am Mont-Alaric [Jahrb. 1848 S. 860].

Ilfracombe-Gruppe, entspricht dem *Old-red-Sandstone*, s. d.

Imatrasteine sind kugelförmige Concretionen in Gesteinen, deren zuweilen zwei oder mehre mit einander verwachsen sind. Meistentheils sind sie besonders eisenoxydreich und dadurch fester als ihre Umgebungen. Man nennt sie auch Adlersteine, Brillensteine, Klappersteine. [*Parrot, recherches physiques sur les Pierres d'Imatra, Petersburg* 1840. Jahrb. 1842 S. 266, 1840 S. 672 u. 714, 1841 S. 106 u. 666].

Impressakalk, graue Thonmergel mit festen Kalkmergelbänken, darin besonders *Terebratula impressa* und Ammoniten. S. Juraformation.

Inferior-Oolit, unterer Oolith, ein Glied der englischen unteren Juraformation (auch *Great oolit* genannt). Besteht aus einem Wechsel von festen und mürben oolithischen Kalksteinen mit: *Terebratula*

concinna, *spinosa*, *vicinalis* und *ornithocephala*, *Ostrea Marshii* und *gregaria*, *Pecten fibrosus*, *lens* und *aequivalvis*, *Lima gigantea*, *Liriodon*, *Cardium*, *Pleurotomaria Anglica* und *conoidea*, *Belemniten*, *Ammonites discus* und *Brackennidgii*.

Infusorienlager, Ablagerungen der Schalen oder Gehäuse von Infusorien. Diese Schalen, welche man nie mit freiem Auge erkennen kann, bestehen meist aus Kieselerde, z. Th. aber aus kohlensaurem Kalk. Durch Ehrenberg sind dergleichen in den neuesten Formationen aller Welttheile bekannt geworden, und ihre deutlich erkennbaren Spuren reichen nach den jetzigen Beobachtungen bis in die Juraformation hinab; doch ist es wahrscheinlich, dafs diese kleinsten organischen Formen in den älteren Gebilden nur unkenntlich geworden sind. Beispiele findet man unter Kieselguhr, Trippel, Polirschiefer und Kreide verzeichnet. [Ehrenberg, die fossilen Infusorien und die lebendige Dammerde 1837, und Lager von Gebirgsmassen aus Infusorien in Nordamerika 1844. Jahrb. 1837 S. 370 u. 730, 1844 S. 733, 1842 S. 490, 1843 S. 114, 115, 230 u. 499, 1844 S. 243, 506, 756, 760 u. 762, 1847 S. 374 u. 869].

Joredale-rocks bilden die obere Abtheilung der englischen Kohlenkalksteinformation, s. d. Sie bestehen aus Kalk- und Sandstein mit Kohlenlagern.

Ironsand (Eisensand) dem *Inferior oolit* entsprechendes locales Glied der englischen Juraformation, s. d.

Itabirit, krystallinisch körniges Gemenge von Eisenglanz, Eisenglimmer, Magneteisenerz und Quarz, zuweilen mit etwas Chlorit, Talk und Gold. Das Gestein geht auch ins Dichte und Schieferige über. *Pic* von *Itabira* in Brasilien. [v. Eschwege, Gemälde von Brasilien S. 28].

Itakolumit (biegsamer Sandstein, Gelenkquarz), so genannt nach dem Berge Itakolumi in Brasilien, besteht aus Quarzkörnern, welche durch Talk oder Chlorit zu einer Art krystallinischem und schieferigem Sandstein verbunden sind. Dünne Lagen davon sind biegsam. Accessorisch treten darin auf: Glimmer, Diamant, Magneteisenerz, Eisenglanz, Eisenkies, Gold und Platin? Seine Lagerung ist nach v. Eschwege bei den Goldgruben der *Lavra da Passageni* folgende:

Itakolumit,
Thonschiefer,
Itakolumit,
Eisenglimmerschiefer,
Talkschiefer,
blauer fester Thonschiefer,

Eisenglimmerschiefer,
Itakolumit mit Goldlagern,
rother mürber Thonschiefer,
Glimmerschiefer.

Diese Schichten sind aufgerichtet. [Beiträge zur Gebirgskunde Brasiliens. v. Humboldt, geogn. Versuch S. 94. *Callini, remarques sur la pierre elastique du Brésil* 1806. Jahrb. 1841 S. 566, 1842 S. 459 u. 605].

Jüngster Meereskalk, die neuesten Kalksteinablagerungen des Meeres, welche man natürlich in der Regel nur an Küsten beobachten kann, so z. B. an den Küsten von Sicilien, Palma und Guadeloup, an welchem letzteren Orte Menschengerippe von demselben umschlossen sind.

Juraformation, benannt nach dem Juragebirge, in welchem sie vorherrscht. In Deutschland findet man sie vom Teutoburger Walde aus nach dem nördlichen Fuſse des Harzes erstreckt, in Franken und in Schwaben, dann auch in Schlesien und Pommern. Quenstedt unterschied in Schwaben folgende Glieder:

Weifser Jura.

1. Krebsscheerenkalkplatten.
2. Blaue versteinerungsarme Thone (*Pentacrinites pentagonalis*).
3. Plumpe Felsenkalke, s. d.
4. Mächtige zuckerartige Dolomitbänke.
5. Dichte Kalksteine mit Terebratula *trilobata* und *insignis*.
6. Regelmäfsige, etwas oolithische Kalkbänke mit Belemniten.
7. Spongitenlager, s. d.
8. Wohlgeschichtete Kalkbänke mit *Ammonites flexuosus* und *planulatus*.
9. Impressakalk, s. d.

Brauner Jura.

10. Ornatenthon, s. d.
11. Eisenoolithe und Thone mit vielen Ammoniten, Belemniten und Terebrateln. Im Thon auch viele Muscheln.
12. Graublaue mergelige Kalksteine, sehr reich an Versteinerungen besonders Sauriern, Ammoniten und Muscheln.
13. Thon mit *Belemnites giganteus*.
14. Blaue Kalksteine, z. Th. mergelig, mit *Myaciten*, *Trigonien*, *Gervillien*, *Isocardien*, *Cidaritenstacheln*, *Serpulen*.
15. Braune Sandsteine mit Eisenerzen. Darin Fischzähne, Saurierreste, *Ammoniten*, *Nautiten*, *Pecten*, *Ostrea*, *Avicula*, *Gervillia* u. s. w.

16. Opalinusthon, s. d.
17. Mächtige petrefactenarme Thone mit einzelnen Ammoniten und Belemniten.

v. Buch [Jura in Deutschland 1839] giebt folgende Gliederung:

1. Nerineenkalk, s. d.	Entsprechend dem englischen *Portlandstein* (*Portlandsand*, *Kimmeridgethon*).
2. Lithographischer Kalkstein 3. Jurakalk und Dolomit 4. Mergel mit *Terebratula impressa* und *nucleata*, *Ammonites perarmatus* und *alternans*.	*Oxford oolite*, (*Coral rag*, *Cornbrash*).
5. Thon mit *Gryphaea dilatata*, *Liriodon clavellatum*, *Ammonites perarmatus* und *alternans*.	*Oxfordthon*.
6. Eisensandstein, s. d. 7. Thon mit *Lyriodon navis*, *Gervillia pernoides*, *Nucula Hammeri*, *Cytherea trigonellaris*.	*Great-Oolite*.

In Schlesien unterschied v. Carnal [Bergmann. Taschenb. 1845] folgende Gliederung der Juraformation:

1. Kalkstein von Lubschau.
2. Bunter Thon von Lubschau und Charzow.
3. Thon mit Thoneisenstein, bei Landsberg und Oppeln.
4. Kalkstein von Opatowitz.

Im schweizer Jura macht Grefsli [Schweizer Denkschr. 1837, 1840 u. 1841] folgende Eintheilung:

Portlandien,
Corallien,
Oxfordien,
Oolithique.

[*Thurmann*, *Essai sur les soulevemens jurassiques*, Jahrb. 1845 S. 153. In Westphalen: Römer, Verst. d. norddeutschen Oolithengebirge 1835 u. 1836. Jahrb. 1835 S. 144, 1838 S. 365, 1845 S. 181—194 u. 269. Bei Luxemburg Jahrb. 1845 S. 492. In Schlesien Jahrb. 1845 S. 361, 1846 S. 709, 1847 S. 1. In Polen, Galizien und Podolien, Pusch, geogn. Beschr. v. Polen 1833 und Polens Paläontologie 1837, Jahrb. 1836 S. 235, 1837 S. 1. Karsten's Arch. B. 19 S. 605. In Rufsland: Murchison, d. europ. Rufsl., v. Kaiserling, das Petschorabecken, Jahrb. 1842 S. 247, 1843

S. 814, 1844 S. 84. In Frankreich: Jahrb. 1831 S. 447 u. 449, 1833 S. 97, 1838 S. 710, 1844 S. 97, 1845 S. 237. Mit Eisensteinlagern bei *Privas* und *La Voulte Ann. d. mines* 1845 *T.* 7 *p.* 347]. In England (s. unter Juragruppe).

Juragebirge, dessen merkwürdigen Bau beschrieb Gressly in den Schweizer Denkschriften 1837, 1840 und 1841. Er giebt folgende Uebersicht des Schichtenbaues von unten nach oben.

I. Form. triasique ou conchylienne.

1. *Terr. du grès bigarré.*
2. — *conchylien ou Muschelkalk.*
3. — *Keupérien ou marnes irrisées.*

II. Form. jurassique ou oolithique.

A) *Groupe liasique.*

1. *Lias inferieur (grès du Lias et calc. à gryphées arquées),*
   a) *Grès du lias inférieur ou infra-liasique.*
   b) *Calcaire a gryphées arquées.*
2. *Lias supérieur, ou marnes liasiques.*

B) *Groupe jurassique ou oolithique inférieur.*

1. *Marlysandstone ou oolithe ferrugineuse*
   a) *Grès supraliasique ou Marlysandstone* S. 68 bei Gressly.
   b) *Oolithe ferrugineuse* S. 70.
2. *Calcaires compactes et subcompactes ou Dogger* S. 72.
3. *Dalles nacrés, calcaires roux sableux, great-oolite et marnes à ostrea accunimata,*
   (Calcaires, Lumachelles, et marnes à ostrea accuminata) S. 74.

C) *Groupe jurassique moyen ou oxfordien*

1. *Marnes oxfordiennes ou Oxford-clay.*
2. *Terr. à chailles* S. 85.

D) *Groupe jurassique ou oolithique supérieur.*

1. *Terr. corallien* S. 109.
   a) *Facies corallien* S. 110.
   b) — *vaseux littoral* S. 113.
   c) — *pélagique et subpélagique* S. 115.
2. *Terr. portlandien* S. 126.
   a) *Facies littoral vaseux à Exogyres et Ptérocères* S. 127.
   b) — *corallien* S. 138.
   c) — *de charriage portlandien* S. 151.
   d) — *littoral vaseux à polypiers spongieux, Eugeniacrinites et calcaire à tortues.*
   e) — *pélagique et subpélagique.*

Nach der ersten Hebung des Jura aufgelagert. B. 5.

I. Form. crétacée.

1. *Terr. sidérolitique ou du minerai de fer en grains* (Bohnerz) S. 254.

a) *Fentes et cavernes* S. 255.

2. *Terr. néocomien, composé de deux étages: les marnes bleues néocomiennes et le calcaire jaune* } fehlen im Jura von Solothurn.

3. *Terr. grès vert et la craie marneuse* }

II. Form. tertiaire.

1. *Terr. molassique marin ou tritonien* S. 298.
Fac. des eaux saumatres S. 305.

2. *Terr. molassique d'eau douce ou nymphéen.*
Fac. des eaux douce S. 307.

III. Form. quaternaire ou diluvienne

1. *Limons avec cailloux roulés.*

2. *blocs erratiques.*

IV. Form. moderne

1. *Tourbes*, 2. *Alluvions*, 3. *Tufs*, 4. *Humus.*

Juragruppe (Oolithengruppe), bestehend aus den Formationen Jura und Lias. [*Fitton, the strata between the chalk and Oxford oolite* 1836, v. Buch, Jura in Deutschland 1839, Römer, norddeutsches Oolithen-Gebirge 1835—36, Fromherz, die Juraformation im Breisgau 1838, v. Mandelsloh, geogn. Profile der schwäb. Alp 1834, Quenstedt, die Flötzformationen Schwabens, *Thurmann, Essai sur les soulèvemens jurassiques*, Grefsli in den Schweizer Denkschriften 1837, 1840 und 1841, v. Carnal, bergm. Taschenbuch für 1845 und 1847, Pusch, geogn. Beschreib. von Polen, *Phillips, illustrations of the Geology of Yorkshire, Buckland, on the Geology of Weymouth, Geological Transactions* 1830, Karsten's Arch. B. 19 S. 605, Jahrb. (Norddeutschl.) 1835 S. 141 u. 144, 1837 S. 112, 1838 S. 365, 1839 S. 389, 1845 S. 181, 182, 361, 492, 677 u. 721, 1846 S. 709, (Süddeutschl.) 1834 S. 309, 1836 S. 307 u. 309, 1838 S. 49 u. 460, 1839 S. 349 u. 676, 1841 S. 576, 1842 S. 35, 1843 S. 790, 1846 S. 757, (Schweiz) 1836 S. 672, 1845 S. 153 u. 745, 1846 S. 210, (Ober-Italien) 1836 S. 200, 1844 S. 865 u. 867, 1845 S. 744, (Frankreich) 1831 S. 332, 447 u. 449, 1833 S. 97 u. 98, 1834 S. 97, 1838 S. 710, 1844 S. 97, 1845 S. 237, (England) 1833 S. 352, 1836 S. 738, 1838 S. 720, 1839 S. 496, 628 u. 729, (Krakau) 1848 S. 606, (Rufsland) 1838 S. 344, 1840 S. 708, 1842 S. 247, 1843 S. 844, 1844 S. 84, 1847 S. 331 u. 498, (Afrika) 1834 S. 582, 1838 S. 197, 1845 S. 114. (Allgemein) 1843 S. 127, 504 u. 855, 1844 S. 127 u. 764].

Jurakalk, Kalkstein der Juraformation, man nennt vorzugsweise die

obere, fast ganz aus Kalkstein bestehende Abtheilung der Formation so, welche jedoch örtlich durch Juradolomit vertreten ist, der dann meist von Höhlen durchzogen wird, wie bei Muggendorf in Baiern. Der deutsche Jurakalk zeichnet sich gewöhnlich durch seine helle gelbliche Farbe und grofse Reinheit aus. Folgende Versteinerungen sind besonders häufig in ihm: *Scyphia cylindrica* und *costata*, *Tragos acetabulum*, *Cnemidium rimulosum*, *Astrea helianthoides*, *Pentacrinites cingulatus*, *Cidarites coronata*, *Galerites depressus*, *Spatangus carinatus*, *Terebratula lacunosa*, *Ostrea Marshii*, *Gryphaea dilatata*, *Belemnites semisulcatus*, *Nautilus aganticus*, *Ammonites polyplocus*, *plicatilis*, *flexuosus*, *inflatus* und *bifurcatus*, *Tellinites*. [v. Buch, der Jura in Deutschland 1839, Jahrb. 1834 S. 309, 1836 S. 307, 1838 S. 479].

Jurensismergel, nach Quenstedt das oberste Glied der schwäbischen Leiasformation, bezeichnet durch *Ammonites jurensis*, *Belemniten* und *Cyathophyllen*. S. Juraformation.

Kaenelkohle, eine grofs- und flachmuschelige Schwarzkohle, s. d.

Kalkbreccie, Kalksteinbruchstücke sind durch einen etwas neueren Kalkstein zu einer Breccie verbunden. Bildet oft einen schönen Breccienmarmor.

Kalkglimmerschiefer ist entweder ein mit Glimmer gemengter körniger Kalkstein (*Cipollin*), wie er z. B. bei Zaunhaus unweit Altenberg in Sachsen vorkommt, oder ein vielfacher Wechsel von dünnen Lagen körnigen Kalksteins und Glimmerschiefers. In den östlichen Alpen umschliefst der glimmerreiche Kalkschiefer als herrschendes Gestein untergeordnete Einlagerungen von Talk- Chlorit- und Glimmerschiefer. [Klippstein, Beitr. zur geogn. Kenntn. d. östl. Alpen 1843 S. 34, Jahrb. 1846 S. 439].

Kalkiger Sandstein, Sandstein mit kalkigem Bindemittel.

Kalkmergel, ein besonders kalkreicher Mergel, s. d.

Kalksandfels, ein sandiger Kalkstein mit Fucoidenlagern, s. New-York-System. [Jahrb. 1845 S. 619].

Kalkschiefer, schieferiger oder vielmehr sehr dünn geschichteter Kalkstein, wie er z. B. das oberste Glied der Juraformation bei Eichstädt in Baiern bildet.

Kalksinter, ein durch Quellen abgesetzter faseriger Kalkstein, s. [Jahrb. 1839 S. 706, 1836 S. 45. Poggend. Ann. B. 42 S. 352 und B. 43. Gewerbeblatt f. Sachsen 1842 N. 83. Freiesleben, Oryktographie VII, 93].

Kalkstein besteht wesentlich nur aus kohlensaure Kalkerde (Kalkspath); dieser ist aber oft etwas kohlensaure

Talkerde (Rautenspath) beigemengt, wodurch Uebergänge in Dolomit vermittelt werden. Ebenso werden durch Beimengung von Thon Uebergänge in Mergel, durch Eisenoxyd, Kohlenstoff und Bitumen aber allerlei Färbungen und besondere Zustände hervorgebracht. Das Strichpulver ist bei allen weifs, nur bei den bituminösen grau. Das specifische Gewicht der Kalksteine schwankt zwischen 2,6 und 2,8. Man erkennt sie am leichtesten durch ihre geringe Härte und das Aufbrausen in verdünnten Säueren.

Die wichtigsten Varietäten sind:

Körniger Kalkstein, aus lauter erkennbar krystallinischen Kalkspaththeilen zusammengesetzt, denen oft auch etwas für das Auge nicht unterscheidbarer Rautenspath beigemengt ist. Meist weifs, doch auch bläulich, grau, gelblich und röthlich. Oft krystallisirte Mineralien accessorisch porphyrartig einschliefsend. In der Regel massig abgesondert und in Gestalt von Gängen oder grofsen Massen (Stöcken) auftretend.

Einige Fundorte sind:

Miltitz bei Meifsen, theils weifs mit Eisenkies, Magneteisenerzkrystallen und Hornblende, theils dunkelgrau und sehr feinkörnig. Lagergang im Hornblendeschiefer. [Jahrb. 1834 S. 333.] Wunsiedel im Fichtelgebirge, weifs mit Flufsspath, Graphit, Glimmer und auf Klüften Tremolith. Lagerförmig in Glimmerschiefer. [Jahrb. 1842 S. 817.] Zaunhaus bei Altenberg, weifs und röthlich, mit sehr viel eingemengtem Glimmer, dadurch in *Cipollin* übergehend. Lagerförmig im Glimmerschiefer. Fester Schlägel bei Schwarzenberg, weifs, gangförmig in Glimmerschiefer. [Erläuter. II. S. 240.] Maxen bei Dresden, weifs, grau und röthlich, dem Dichten genähert, lagerförmig in Thonschiefer. [Erläuter. V. S. 85.] Auerbach an der Bergstrafse, weifs und gelblich, z. Th. sehr grobkörnig, mit Idokras, Hornblende, Grammatit, Quarz, Granat, Leberkies und Kupferkies. Kaiserstuhl im Breisgau, weifs und grau, mit sehr viel Magneteisenerz und braunen Glimmerkrystallen. Grofse Massen, von Doleritgängen durchsetzt. Pargas, bläulich mit Sahlit, Pargasit und Mesitin. Carara und Paros als weifser Marmor. [Vergl. überhaupt: Breithaupt, Paragenesis der Mineralien S. 89].

Cipollin und Kalkglimmerschiefer sind nur sehr glimmerreiche Varietäten des körnigen Kalksteins. [v. Klippstein, Beitr. z. geogn. Kenntn. d. östl. Alpen 1843 S. 34].

Ophit nennt man einen gewissermafsen mit Serpentin durchkneteten körnigen Kalkstein.

Dichter Kalkstein, am häufigsten grau oder gelblich, doch auch weifs, schwarz, roth, grünlich und bläulich. Durch viel Thonbeimengung in Mergel übergehend, nur selten krystallisirte Mineralien porphyrartig einschliefsend. Meist geschichtet, selten massig. Es sind aufserordentlich viele Untervarietäten zu unterscheiden, z. B.:

a) nach der Mengung.

Dolomitischer dichter Kalkstein, nur durch Gewicht oder Analyse als talkerdehaltig zu erkennen. Dazu gehören sehr viele der sogenannten Flötzkalksteine.

Mergeliger Kalkstein, durch Thon- und Kieselerde verunreinigter Kalkstein.

Kieselkalkstein, mit viel Kieselerde innig gemengt, die oft auch als Hornstein isolirt darin hervortritt, so namentlich bei Paris. [*Brongniart, Descr. géol. d. env. d. Paris p.* 38 u. 203. v. Humboldt, geogn. Versuch S. 314].

Stinkkalk (Stinkstein), ein bitumenhaltiger und defshalb beim Aneinanderreiben stinkender Kalkstein, stets grau oder bräunlich bis schwarz gefärbt, durch erdigen Zustand in Asche übergehend. Sehr häufig in den Flötzformationen, z. B. bei Gera.

b) nach der Textur.

Rogenstein, oolithischer Kalkstein oder Erbsenstein. Aus lauter runden Körnern zusammengesetzt, die im Innern oft aus concentrischen Schalen bestehen und meist einen etwas fremdartigen Kern enthalten. Mehrstens grau oder gelblich. Häufig in den Flötzformationen, z. B. bei Eisleben und Allstedt in Thüringen [Freiesleben, geogn. Arbeiten I. 120], bei Aschersleben [Hoffmann, geogn. Beschr. von Magdeburg S. 39] als Erbsenstein mit Granitkernen an den Carlsbader Quellen. An den Küsten der Canarischen Inseln [v. Buch, Canarische Inseln S. 258].

Kreide, ein weifser erdiger, abfärbender Kalkstein, meist Feuersteinknollen enthaltend, oft auch Kiesknollen, seltener Grünerdekörnchen. Vorherrschend aus mikroskopisch kleinen Kalkschalen von Thieren bestehend, deutlich nur in der Kreideformation bekannt, z. B. auf Insel Rügen. Durch Thonbeimengung in

Kreidemergel übergehend, ebenfalls vorzugsweise aus kalkigen Schalen mikroskopischer Thierchen bestehend. [Jahrb. 1837 S. 620, 1840 S. 100 u. 686, 1841 S. 729 u. 730, 1843 S. 499].

Asche, ein erdiger zerreiblicher Stinkstein, der aber meist zugleich dolomitischer Natur, d. h. talkerdehaltig ist, in welchem Falle man durch rauhes Anfühlen wahrnehmen kann, dafs die feinen Staubtheilchen wahrscheinlich lauter kleine Kryställchen sind. Stets mit Stinkstein oder Stinkdolomit zusammen vorkommend.

Faserkalk oder **Kalksinter**, (beide eigentlich nicht mehr zum dichten Kalkstein zu rechnen, aber als untergeordnete Vorkommnisse diesen Texturvarietäten beigesellt), ihr Unterschied besteht besonders darin, dafs man Kalksinter die faserigen oder spähigen, oft stalaktitischen Ueberzüge von freien Oberflächen nennt, Faserkalk dagegen die faserigen Schichten im Gestein. Der Kalksinter besteht übrigens oft aus Arragon statt Kalkspath. Man findet ihn am häufigsten in Kalksteinhöhlen oder um kalkerdehaltige Quellen wie die Karlsbader gebildet. [Jahrb. 1839].

Breccienartiger Kalkstein, Kalksteinfragmente durch Kalkstein verbunden, häufig an den Bergen bei Jena und verwandt dem

Knotenkalk, bei dem nur einzelne reinere Kalksteinconcretionen sich in sehr mergeligem Kalkstein oder zwischen gekrümmten Thonschieferlamellen ausgeschieden haben.

Kalkschiefer, d. i. ein sehr dünngeschichteter Kalkstein, wie er z. B. bei Soolenhofen in Baiern vorkommt.

Nagelkalk, ein in kurze, keilförmigen Hufnägeln etwas ähnliche Stängel abgesonderter Kalkstein.

c) nach der Formation.

Die hierdurch unterschiedenen Kalksteine zeigen sich nur für beschränkte Localitäten als constant, im Allgemeinen sind diese Bezeichnungen von der besonderen Gesteinsbeschaffenheit ganz unabhängig. Es mögen einige deutsche Formationsvarietäten als Beispiel dienen.

Grauwackenkalkstein, dicht, meist grau bis schwarz, oft von weifsen Kalkspathadern durchzogen (marmorirt), häufig als Knotenkalkstein im sächsischen Voigtlande.

Zechsteinkalk, meist dicht, dunkel und stinkend. Eisleben.

Muschelkalk, dicht, meist grau, selten gelblich, oft etwas bituminös, mit Meeresmuscheln. Gegend von Weimar.

Wellenkalk, der untere Theil des Muschelkalkes zeichnet sich durch wellenförmige, oft knotige, dünne Schichtung aus. Gegend von Jena.

Leiaskalk, s. d.

Jurakalk, dicht, meist gelblich, zuweilen sehr rein. Eichstä- in Baiern.

Plänerkalk, dicht, grau, mit viel Thonerdebeimengung. Stre- len bei Dresden.

Grobkalk, durch Sand verunreinigt, meist gelblichgrau, thei mürbe, theils fest, oft mit weifsen Meeresmuschelschale Montmartre bei Paris.

Süfswasserkalk, dicht, meist weifs oder gelblich, dur viele eingeschlossene Süfswasserschnecken oder Musche bezeichnet. Steinheim in Würtemberg.

Kalktuff, ein neuer Kalksteinabsatz kalkhaltiger Quellen. Mei porös, doch auch dicht oder erdig, oft Pflanzenformen, Moos, Schilf, Blätter u. dergl. incrustirend, auch Landthierreste enthaltend.

d) wegen ihrer besonderen technischen Anwendung hat man ferner noch unterschieden:

Lumachello, einen opalisirenden Muschelmarmor,

Lucullan und Anthrakolit, durch Kohlenstoff schwarz gefärbte Kalksteine,

Marmo brecciato, ruderato, paesiro, fiorto, nero antico, rosso antico, giallo antico u. s. w.

Kalkstein von Friedrichshall (v. Alberti) ist gleich dem Hauptmuschelkalk Quenstedt's und bildet ein oberes Glied der Muschelkalkformation, s. d.

Kalktuff, ein poröser Kalkstein, welcher meistentheils in sehr neuen geologischen Perioden durch Ablagerung aus kalkhaltigen Quellen entstanden ist oder noch entsteht. Gewöhnlich umschliefst derselbe als Incrustationen eine Menge Ueberreste von Landgeschöpfen der jetzigen Periode, z. B. Moose, Gräser, Haselnüsse, Schneckenhäuser, Knochen u. s. w. Zuweilen hat sich das Gestein kegelförmig um Quellenmündungen herum angehäuft, so in Ungarn und Algier. [Jahrb. 1845 S. 692]. In Sachsen bei Robschütz, in Thüringen bei Weimar, Langensalze u. s. w. [Freiesleben, Oryktographie VII. 93. Poggend. Annalen B. 2 S. 352. Jahrb. 1839 S. 706, 1836 S. 45].

Kaolin (Porzellanerde) ist der seines Kali- oder Natron-Gehaltes beraubte Feldspath. Oft ist an der äufseren Oberfläche der feldspathreichen Gesteine, Granit, Porphyr u. s. w., diese auf solche Weise zersetzt und wird dann zuweilen als Porzellanerde benutzt, so bei Aue in Sachsen. [Erläuter. II. 165. Freiesleben, Oryktographie III. 171. Jahrb. 1831 S. 446, 1835 S. 696, 1836 S. 68, 1837 S. 327, 573 u. 620, 1839 S. 484].

Kaolinsandstein, Sandstein mit Kaolin als Bindemittel. Findet sich

z. B. im bunten Sandstein bei Weifsenfels an der Saale und bei Steinhaide am Thüringer Walde. Man benutzt denselben als Gestellstein oder schlemmt das Kaolin als Porzellanerde aus.

Karpathensandstein. Die neuesten Untersuchungen haben gezeigt, dafs unter dieser Benennung Schichten zusammengefafst werden, welche den Jura-, Kreide- und Molassebildungen anderer Länder entsprechen. Eine vollständige Beschreibung dieser Bildungen lieferte Pusch im zweiten Theile seiner geogn. Beschreib. von Polen 1836; er bezeichnete sie als problematische Karpathen-, Kalk- und Sandstein-Formation und rechnet dazu von oben nach unten:

1) Karpathengyps,
2) Steinsalz (Wieliczka),
3) Karpathensandstein, das mächtigste Glied der Formation (die Hauptkette bildend),
4) Dolomit,
5) Klippenkalk,
6) Karpathen-Trümmerkalk,
7) Nummulitenkalk (Hauptkette),
8) Leiaskalkstein (Schlesien und Mähren).

Die von ihm versuchte Parallelisirung ist jedoch später, namentlich durch Beyrich berichtigt worden, welcher die Wieliczkaer Schichten als *eocen* erkannte. [Jahrb. 1830 S. 184, 217, 1832 S. 7, 1833 S. 25, 1840 S. 334, 1843 S. 704, 1846 S. 171]. Vergl. auch Wiener Sandstein und Salzgebirge von Wielizka.

Karrenfelder, s. S. 12.

Karstkalkstein, benannt nach dem Karstgebirge zwischen Leibach und Triest. v. Rosthorn rechnet dazu folgende Glieder, deren Reihenfolge jedoch noch nicht ganz sicher so bestimmt ist:

1. Oberer Hippuritenkalk, dicht, gelblich-grau, aufser Hippuriten zuweilen gefaltete Terebrateln enthaltend. Am Nanos in Krain gegen 2000′ mächtig.
2. Dichter, stinkender, grauer Kalkstein, ohne Versteinerungen. Bei Schambje.
3. Gelber Kalkstein ohne Versteinerungen. Bei Schabnick und am Spewnitza.
4. Oberer Nummulitenkalk, hellbraun oder grau, oft fast nur aus *Nummuliten* bestehend. Bei *Pinquente* in Istrien kommt darin eine harte Mergelschicht vor, voll *Echinus*, *Spatangus*, *Cardium*, *Lima*, *Pecten*, *Tellina*, *Trochus*, *Vermetes* u. s. w. Bis 150′ mächtig.
5. Triester Sandstein; feinkörnig, grau oder braun, oft mit viel Glimmer. Mit Pflanzenresten (Fucoideen?) [Dürfte der *Tassello* von Morlot's sein].

6. Grünlichgrauer Schieferthon ohne organische Reste. (Albona in Istrien).
7. Unterer Nummulitenkalk, gelblichgrau mit einzelnen *Nummuliten* und *Alveolinen*. Optschina, Doleine und Sammaria am Karst.
8. Unterer Hippuritenkalk, dicht oder feinkörnig, gelblichweifs. Enthält aufser *Hippuriten*: *Echiniten*, *Pecten*, *Podopsis* u. s. w. Pisino, Marzana und Pola in Istrien. Im Carpanothale enthalten seine oberen, von Bitumen durchdrungenen Schichten 5 z. Th. bauwürdige Kohlenlager und bei Sovrgnaco Stöcke von Eisenkies.
9. Dolomit, grau oder weifs, feinkörnig bis dicht. Oft breccienartig. Fast ohne Versteinerungen, nur mit einigen Hippuritenfragmenten. Lippa am Karst, *Monte maggiore*, *Fiume*.
10. Schwarzer oder dunkelgrauer Kalkstein, dicht, grobschieferig. Mit Hornsteinknollen. Enthält *Alveolinen* und Fischabdrücke, welche denen von Solenhofen entsprechen sollen.

Nr. 1—7 gehören vielleicht zur Hetrurformation, 8 u. 9 zur Kreide. Auch die Quecksilberlager von Idria müssen dieser Schichtenreihe angehören. [Jahrb. 1848 S. 434. Haidinger, Abhandlungen B. II. 1848 S. 263—284].

v. Morlot [geol. Verhältn. von Istrien, Wien 1848] verwirft Rosthorn's Gliederung und unterscheidet:

a) oberen, eocenen Karstkalk oder Nummulitenkalk,
b) Tassello, s. d. (nach brieflicher Mittheilung nicht unter, sondern über *c* liegend),
c) unteren oder älteren Karstkalk, der Kreide entsprechend.

Kelloway-rock entspricht dem Oxfordthon, s. d.

Kersanton, nach Rivière ein dioritisches Gestein, welches im Steinkohlengebiet des westlichen Frankreichs auftritt. [Jahrb. 1845 S. 488].

Keuper nennt man in Franken einen feinkörnigen grauen Sandstein, und danach haben die Geognosten die Keuperformation getauft, s. d.

Keuperdolomit, Dolomit der Keuperformation, s. d.

Keuperformation, Keuper nennt man in Franken einen grauen Sandstein dieser Formation, und danach ist dann die ganze Formation benannt worden, welche vorzüglich über das westliche Deutschland verbreitet ist. Hier zeigt sie folgende Localentwickelungen:

In Thüringen.	In Würtemberg nach *v. Alberti.*	In Schwaben überhaupt nach *Quenstedt.*
Bunter Mergel mit Gypsstöcken.	Sandstein von Tübingen, s. d.	Gelbe harte Kalksteine mit *Modiola minuta.*
		Fruchtbarer rother Thon.
	Stubensandstein, s. d.	Weifser Sandstein.
		Kohlen.
	Mergel mit *Mya mactroides v. Schl., Myophoria vulgaris* u. *Buccinum turbilinum.*	Buntscheckige Mergel, darin krystallisirte Sandsteine, Schwerspath, Thierfährten, selten Muschelreste.
Grauer Sandstein und Mergel.	Gelblich-grauer feinkörn. Sandstein (Bau- oder Schilfsandstein) mit bunten Mergeln, darin *Calamites arenaceus, Equisetum columnare*, Farrenwedel, *Pterophyllum Jägeri.*	Grüner und rothscheckiger Sandstein mit Kohlenschmitzen u. Pflanzenresten: *Calamites arenaceus, Equisetum columnare, Pterophyllum Taeniopteris.*
	Gyps u. Anhydrit mit dolomitischen Mergeln, Salzthon und Steinsalz.	Gyps oder Mergel mit wenig Muscheln u. Saurierknochen.
	Gyps mit vielen Meeresmuscheln, z. B. *Avicula socialis, Myophoria vulgaris, Goldfufsii* u. *curvirostris, Nucula, Venericardia, Natica pulla Goldf., Rostellaria*, Fisch- und Saurierresten.	
Kalkstein u. Dolomitbänke mit *Myophorien.*	Dolomit, s. Keuperdolomit.	Flammendolomit und Kalkstein. (Rechnet Q. schon zum Muschelkalk).
	Grauer Kalkstein mit *Avicula, Mya* u. *Myophoria.*	

Jowa, Wisconsin and Illinois, Washington 1844]. *de Verneuil* hält den oberen Theil des Klippenkalksteins für *devonisch* (obere Grauwacke), den unteren für *silurisch* [Jahrb. 1847 S. 746, 1848 S. 744]. Pusch nennt auch eine Abtheilung des Karpathensandsteins (s. d.) Klippenkalk, doch ist dieſs ein ganz anderer als der Owen's.

Knik, eisenschüssiger Thonboden, hart und im höchsten Grade unfruchtbar. Liegt in Ostfriesland unter dem Klei. [Prestel, in der allgem. deutsch. naturhist. Zeitung von 1847 S. 31].

Knochenbreccie findet sich in den Spalten und Höhlenräumen vieler Kalksteine und Dolomite, besonders in den Umgebungen des mittelländischen Meeres, so bei Nizza, Bastia auf Corsica, Cette bei Montpellier, Gibraltar. Die Knochenfragmente, von ausgestorbenen Säugethieren der Diluvialperiode herrührend, sind durch eine thonige oder kalkige Masse verbunden. [Jahrb. 1830 S. 113, 114, 116, 327 u. 357, 1833 S. 83, 1834 S. 465, 1838 S. 94 u. 370, 1842 S. 743, 1844 S. 92].

Knollen, s. S. 12.

Knollenkalk nennt Zeuschner eine untere Abtheilung der Juraformation an der Weichsel. Sie besteht aus Mergel mit Knollen von weifsem oder durch Eisenoxyd gefärbtem Kalkstein. [Jahrb. 1847 S. 499].

Knotenschiefer (Fleckschiefer, Fruchtschiefer). Ein Thonschiefer mit dunklen knotenförmigen Concretionen, welche aus einem amphibolartigen Mineral bestehen oder vielleicht aus undeutlichem Chyastolith. Die Knotenschiefer sind nur in der Nähe relativ jüngerer krystallinischer Massengesteine bekannt, als deren Einwirkungsproducte sie jedenfalls zu betrachten sind, so an den Rändern der voigtländischen Granite und ähnlich in Scandinavien und in der Bretagne. [Erläuter. II. 264, V. 49 u. 50. Jahrb. 1844 S. 351. Durocher im *Bullet. d. l. Soc. géol.* 1846 *t. III. p.* 546 u. f].

Knotige Textur, s. S. 12.

Kobaltgänge, die kobalterzhaltigen Gänge, wenigstens die sächsischen und thüringischen, scheinen sämmtlich in die Gruppe der barytischen Gänge zu gehören, s. §. 74.

Körnige Textur, s. S. 11.

Körniger Kalkstein, s. Kalkstein.

Kohlenformation, s. Steinkohlenformation.

Kohlenformation im Banat, sie lagert gegen 800 Fufs mächtig auf einem glimmerreichen Sandstein, der die Grauwacke bedeckt, und wird von Schichten überlagert, die Jura- und Neocomienversteinerungen enthalten. Die Kohlen scheinen hauptsächlich aus Coniferenholz (*Voltzien?*) gebildet zu sein, und Kudernatsch

vermuthet defshalb, dafs diese Kohlenbildung unsere Triasgruppe, insbesondere den bunten Sandstein vertritt. [Jahrb. 1848 S. 605].

Kohlengruppe, so benannt nach der technisch wichtigsten der darin auftretenden Formationen. Man rechnet dazu

Rothliegendes,
Steinkohlenformation und
Kohlenkalkstein,

welche jedoch nicht überall alle zusammen vorkommen, indem namentlich der letztere unter den meisten Steinkohlenablagerungen Deutschlands fehlt.

[Erläuter. I., II. u. V. v. Gutbier, Zwickauer Schwarzkohlengebirge 1834. Credner, geogn. Verhältn. Thüringens. Murchison, *the silurian system Cap. VI.*, Phillips, *geology of Yorkshire*, *Burat*, *sur le gisement de la houille dans le bassin de Saone et Loire* 1844. *Explication de la charte géol. d. l. France I.* v. Leonhard in der deutschen Vierteljahresschrift 1838]. L. v. Buch hat neuerlich die Kohlengruppe und besonders den Kohlenkalkstein auf der Bäreninsel nachgewiesen [Jahrb. 1847 S. 506] und *Woskoboinikow* in Persien [Jahrb. 1848 S. 96 u. 628].

Kohlenkalkstein (Bergkalk). Diese Formation ist in England am meisten entwickelt, nach Deutschland dringt sie nur nordwestlich über Belgien bis in die Ruhrgegend vor, wenn man nicht vielleicht die leptänenreichen Kalksteine von Trogenau bei Hof und von Kunzendorf in Schlesien dazu rechnen mufs, deren Lagerungsverhältnisse wenig bekannt sind. In England zeigt die Formation folgende Gliederung:

1. *Joredale-rocks*, Kalksteine und Sandsteine mit Kohlenlagern	oder Schiefer	Darin viele Korallen, *Crinoideen*, und Fischzähne, auch Muscheln, *Rhodocrinites verus*, *Platycrinites laevis*, *Actinocrinites*, *Cyathocrinites*, *Potocrinites*, *Pentremites*, *Terebratula ambigua* u. *radialis Phill.*, *Trigonotreta aperturata*, *Spirifer*, *Productus hemisphaericus Martini* und *conoides Sow.*, sowie *punctatus*, *setosus* und *costatus Phill.*
2. *Scar-limestone*	(Kalkstein)	
3. Kalkstein mit oft rothem Sandstein wechselnd	oder Schiefer	

In einigen Gegenden Englands metallführend und defshalb *Metalliferous limestone* genannt. S. Kohlengruppe. [In Schlesien und dem Fichtelgebirge, Karsten's Arch. B. 18 S. 15, 18 u. 29, Sedgwick und Murchison, paläozoische Gebilde, übers. 1844. In Belgien Jahrb. 1843 S. 471, 1832 S. 330, 1833 S. 204, 1841 S. 783. In Frankreich, Jahrb. 1832 S. 330, *Explic. d. l. carte géol. d.*

l. France I. In England, Murchison, *Silurian System*, Phillips Yorkshire. In Rufsland, Murchison, europäisches Rufsland In Amerika, Lyell's Reisen, Jahrb. 1834 S. 730, 1835 S. 83].

Kohlenschiefer nennt man die dunklen Schieferthone der Steinkohlenformation, welche sehr häufig Pflanzenabdrücke enthalten [v. Gutbier, Zwickauer Schwarzkohlengeb. S. 64. Jahrb. 1837 S. 71, 1839 S. 189].

Kohlen- und **Gypsformation** von Neu-Schottland und Cap Breton. Sie liegt nach Lyell unter der productiven Steinkohlenformation Neu-Schottlands, während man sie früher der Permischen Formation parallel hielt. Sie besteht aus rothem Sandstein und Schiefer (welcher letztere zuweilen *Lepidodendron elegans* enthält), Kalkstein, rothem Mergel und Gyps. Die Meeresmuscheln im Kalkstein und Mergel entsprechen am meisten denen des europäischen Kohlenkalksteines, z. B. *Trilobites, Cypris, Nautilus, Cyrtoceras, Orthoceras*, zwei Arten, *Conularia, Cirrus spiralis, Euomphalus laevis, Natica, Cypricardia, Isocardia unioniformis Phil., Cardiomorpha, Archiacana, Cucullaea, Modiola, Avicula*, 4 Arten, *Pecten*, 4 Arten, *Terebratula elongata, sufflata* und 5 andere Arten, *Spirifer glaber, minimus Sow., octoplicatus, Producta Martini, concinna Sow., Lyeli de Vern., Scotica, spinosa Sow., antiquata de Könick, Ceriopora spongites Goldf., Favosites, Cyathophyllum.* Lyell, Reisen in Nord-Amerika Cap. 25.

Korallenbänke bilden sich jetzt ursprünglich nur an den Küsten tropischer Länder, aber durch locales langsames Sinken des Meeresbodens können daraus Koralleninseln (s. d.) werden, sowie durch Erhebung trocken gelegte Korallenbänke. In den älteren Formationen findet man dergleichen auch in den gemäfsigten Zonen und gegen die Pole hin.

Korallen-Erz von Idria. Ein dunkler quecksilberreicher Schiefer mit vielen ganz undeutlichen Conchylienresten und ähnlich geformten Absonderungen. [Jahrb. 1847 S. 209].

Koralleninseln, durch Korallen aufgebaute niedere, oft ringförmige Inseln. Sie finden sich jetzt nur in tropischen Meeresregionen, besonders im indischen und stillen Meere. Oft bilden Hunderte solcher Ringinseln wieder grofse ringförmige Gruppen. Ihre Entstehung und Form erklärt Darwin durch ein locales langsames Sinken des Meeresbodens. Darwin, *Coral reefs*, London 1842. Cotta, Briefe über v, Humboldt's Kosmos S. 272].

Korallenkalk von Caen in Frankreich = *Coral-rag.*

Korallenkreide, bei Faxö auf Seeland besteht die Kreideformation aus einer Art von Korallenriff. [Jahrb. 1820 S. 40, 1837 S. 347].

Korallenriffe, s. Koralleninseln. [Jahrb. 1848 S. 639].

Krebsscheerenkalkplatten, entsprechen dem Solenhofener Kalkschiefer und werden charakterisirt durch Krebsscheeren, Fischschuppen, *Lumbricaria gordialis*, *Ammoniten*, *Aptychen*, *Terebrateln*, *Myaciten*, *Pentacriniten* u. s. w. Glied der Juraformation in Schwaben, s. d.

Kreide, ist ein weifser erdiger Kalkstein, s. d., aus lauter mikroskopisch kleinen kalkigen Thiergehäusen zusammengesetzt. S. auch Kreidegruppe. [Brongniart, *Descript. d. env. d. Paris* 2. Aufl. p. 40 u. 68, Jahrb. 1837 S. 620, 1840 S. 100, 686, 1841 S. 729 u. 730, 1843 S. 499, 1847 S. 255, 1848 S. 617].

Kreideformation, sie ist benannt nach der in ihr vorherrschenden weifsen Kreide. Ihre Zusammensetzung ist aber in Europa etwas verschiedenartig. Nachstehendes Schema stellt einige der Hauptunterschiede dar.

In Deutschland.	In England.	In Frankreich.	In den Alpen.
Weifse Kreide auf Rügen. Kreidetuff b. Mastrich. Sandiger Kreidemergel u. Sandstein b. Hannover. Weifser Kreidemergel b. Lüneburg. Flammenmergel.	Obere weifse Kreide mit Feuersteinen. Untere weifse Kreide ohne Feuersteine. Kreidemergel.	Weifse Kreide. Tuffkreide. Kreidemergel (*Glauconie crayeux*).	Seewerkalk. Scaglia. Thonschiefer von Glarus. Hippuritenkalk.

[Mantell, *geology of the South east of England* 1833, Fitton, *chalk and Oxford-oolite* 1836. Römer, norddeutsches Kreidegebirge. Jahrb. 1840 *S.* 192. Müller, Aachener Kreideformation 1847. Auf Rügen: Jahrb. 1840 S. 631, 1842 S. 347 u. 528. Auf Seeland 1837 S. 347. Brongniart, *envir. d. Paris* 1822].

Bei Faxö auf Seeland besteht sie aus Korallenriffen.

Kreidegruppe, benannt nach der sehr charakteristischen weifsen Kreide. Besteht aus folgenden Hauptabtheilungen:

1. Kreideformation (*chalk, craie*).
2. Quaderformation (*Greensand*, Grünsand).
3. Wieldenformation (*Wealden*).

Geinitz hat in seinem Quadersandsteingebirge 1849 eine ganz neue Gliederung dieser Gruppe aufgestellt, welche unter Quaderformation mitgetheilt wird.

Glieder dieser Grube sind nicht nur in den meisten Theilen Europas, sondern auch in Persien [Jahrb. 1848 S. 96], in Ostindien [Jahrb. 1849 S. 116], in Nord-Afrika [Jahrb. 1848 S. 842],

in Nord-Amerika [Jahrb. 1848 S. 45, Lyell, Reisen in Nordamerika], und in Südamerika [Jahrb. 1834 S. 249, 1845 S. 720, 1848 S. 756, v. Buch, *Petrific. rec. en Amérique* 1838] bekannt. Neuerlich hat Pilla die Hetrurformation (s. d.) aufgestellt, welche im Süden Europas das oberste Glied der Kreidegruppe über der weifsen Kreide bilden soll. Vergl. ferner: [Jahrb. 1833 S. 354, 1838 S. 104, 1836 S. 335, 1843 S. 548, 1847 S. 93].

Kreidegruppe der westlichen Alpen. Von oben nach unten kennt man folgende Hauptglieder:

1. Seewerkalk, der oberen weifsen Kreide entsprechend, mit *Ananchytes ovata*, *Inoceramus Cuvieri* und anderen grofsen *Inoceramen*. Nicht sehr mächtig oder ganz fehlend.
   (Thonschiefer von Glarus mit vielen Fischresten.)
2. Golt und Grünsand wenig mächtig, sehr chloritisch und reich an Versteinerungen.
3. Schrattenkalk, auch Hippuritenkalk genannt, mit vielen Korallen, *Hippuriten*, einer *Nerinea*, *Pteroceras* und, wie es scheint, *Tornatella gigantea*.
4. Spatangenkalk mit *Holoaster complanatus*, *Spatangus retusus* u. s. w. Die beiden letzteren sehr mächtig und weit verbreitet, entsprechen den *Neocomien*.

[v. Morlot, nordöstl. Alpen 1847 S. 108, Studer, westl. Alpen 72, 107, Jahrb. 1846 S. 45].

Kreidegruppe in den Venetianischen Alpen, sie ist nach Catullo so gegliedert:

eocen.
1. Rothe mergelige *Scaglia* voll Korallen südöstlich von Belluno.
2. Graue *Scaglia* mit *Fucoiden*, ohne *Nummuliten*, nördl. von Belluno (Macigno und Alberese in Toscana).
3. Nummulitenkalk südlich und westlich von Belluno.

Neocomien.
4. Rudistenkalk? im Alpago und bis ins Friaul, stets ohne *Nummuliten*, ein Vertreter von 5, zuweilen unmittelbar unter 1 liegend.
5. *Biancone*.
6. Rother Ammonitenkalk, zuweilen mit 4 wechsellagernd.
7. Juradolomit.

Jahrb. 1846 S. 739].

Kreidegruppe in Mittel-Frankreich, nach *d'Archiac* so zusammengesetzt:

1. *Craie de Blois, de Chaumont etc.* — Weifse Kreide.
2. *Craie jaune (tufau) de Touraine.* — Tuffkreide.
3. *Craie micacee* mit und ohne Feuerstein *(tufau de Anjou)* — Tuffkreide.
4. *Psammites, glaise et marnes à Ostracées* — (Kreidemergel).

5. *Calcaires et macigno à Trigonies; sable et grès férugineux*
6. *Craie glauconieux, psamites, argiles sableuses, sables et grès* } Grünsand.
7. *Sables verts et argiles vertes*
8. *Calcaires jaunes* | Neocomien.

[*Mem. d. l. soc. géol. de France* 1846 p. 6].

Kreidemergel (*Chalk-marl*), meist hellgraue und erdige Mergelschichten, welche zwischen der weifsen Kreide und dem oberen Grünsande lagern. Charakterisirt durch *Terebratula plicatilis, Pecten Beaveri* und *quinquecostatus, Lima Hoperi, Pedipes inerassatus, Rostellaria Parkinsonii, Ammonites Rhotomagensis* und *varians, Scaphites aequalis, Baculites anceps, Turrilites costatus, Galeus pristodontus*, Fisch- und Saurierreste.

In England: Mantell, *Geol. of the South east of England* 1833, Fitton, *chalk and Oxford-oolite* 1836. Bei Aachen und Mastricht Jahrb. 1834 S. 102, 1845 S. 385. In Westphalen Römer, norddeutsches Kreidegeb. 1840. Bei Regensburg. In Frankreich *glauconie crayeux.*

Kressenberger Schichten, im Kressengraben bei Neukirchen westlich von Salzburg ist durch Eisensteinbergbau ein Nummulitensandstein mit Bohnerzlagern aufgeschlossen, von welchem man in den meisten Sammlungen petrefactenreiche Suiten findet, ohne dafs bis jetzt die geognostische Stellung dieser Schichten scharf hat bestimmt werden können. Jedenfalls sind sie *eocen. Nummuliten* herrschen vor, unter den Muscheln sind 2 mit Arten der Kreideformation identisch, die übrigen entsprechen alttertiären Arten. [v. Morlot, nordöstl. Alpen 1847 S. 99, v. Klipstein, östliche Alpen 1843 S. 29, Jahrb. 1849 S. 109].

Krystallinischer Sandstein, ein Quarzsandstein, dessen einzelne Körner nicht abgerundet sind, sondern aus deutlichen und oft ganz wohlerhaltenen Quarzkrystallen bestehen. [Darwin, *Volcanic islands p.* 131].

Kugelfels, s. Kugelporphyr.

Kugeln, S. 12. [Roth, die Kugelformen im Mineralreiche 1844, Jahrb. 1840 S. 714, *Mem. of the geological Survey Vol. I.* (1846) *p.* 43].

Kugelporphyr, eine Varietät des Quarzporphyres, s. d., welche kugelförmige Absonderungen oder Ausscheidungen umschliefst.

Kupfererzgänge, Gänge, in welchen Kupfererze vorherrschen.

Kupfersandstein, ein locales Glied der Permischen Formation Rufslands, im Alter wahrscheinlich dem deutschen Rothliegenden entsprechend. Die Schichten, in welchen man bei Yngowsk und Mo-

towilika Kupfergruben bis 130′ tief niedergebracht hat, bestehen aus dicken, plattenförmigen Sandsteinen, von grauer, seltener grünlicher Farbe, oder sie sind eisenschüssig, bisweilen kalkig, mit Lagen roth- und grüngestreifter Mergel und Schiefer. Durch alle Schichten sind die Kupfererze, hauptsächlich Malachit, vertheilt. Man hat wenigstens 20 Pflanzenarten darin gefunden, und in einigen der unteren Bänke sogar 2 bis 3 Fufs mächtige Kohlenschmitzen. Die Kupfererze haben sich besonders um die Pflanzenstengel herum concentrirt. [Murchison, J. V. u. v. K., Geologie des europäischen Rufslands. Uebers. v. Leonh. S. 167].

Kupferschiefer, ein bituminöser Mergelschiefer mit eingesprengten Kupfererzen, welcher nebst dem Weifsliegenden die unterste Abtheilung der Zechsteinformation bildet und im Mannsfeldischen die Veranlassung zu sehr ausgedehntem Bergbau gegeben hat. Das Gestein ist stets ziemlich schwarz und enthält häufig Abdrücke von Fucoideen und Fischen, besonders von *Palaeoniscus Freieslebenii*. [Freiesleben, geogn. Arbeiten I., II. u. III., Jahrb. 1843 S. 214].

Kurzawka ist die polnische Bezeichnung für Schwimmsand, von Wasser durchdrungenem Sand; er kommt in Polen in der Kohlenformation und zwischen Jura und Kreide vor. [Pusch, Polen Th. I. S. 155 Th. II. S. 284].

Lapilli (Steinchen) nennt man die kleinen Schlackenstückchen, welche von Vulcanen ausgeschleudert an deren Abhängen umher liegen oder mächtige Anhäufungen bilden. Die Schreibart *Rapilli* ist unrichtig.

Lava (Graustein Werner's, z. Th. *Lave, Leucostine compacte*). Ist kein besonderes Gestein, man nennt vielmehr jedes durch Erstarrung einer Lavaergiefsung entstandene Gestein so und unterscheidet z. B.

a) *Doleritlava*, s. Dolerit,
b) *Basaltlava*, s. Basalt,
c) *Leuzitlava*, s. Leuzitfels,
d) *Trachytlava*, s. Trachyt,
e) *Augitlava* = Doleritlava,
f) *Feldspathlava* = Trachytlava,
g) *Piperno*, grau, braun und schwarz geflammte basaltische Lava,
h) *Lava-nenfro* mit schwarzen Streifen in dunkelbraunem Grunde,
i) *Viterbo Lava* mit Leuzit und Feldspathkrystallen,
k) *Punct-Lava* mit Leuzitpunkten.

[Delesse, *Arch. d. sc. phys. et nat. suppl. à la Bibl. univers. de Genève* 1847 *N.* 22].

Lehm ist ein durch Eisenoxydhydrat gelb gefärbter und meist auch durch Sand verunreinigter Thon. Es ist der *Till* der Engländer.

Leiasformation (eigentlich Liasformation geschrieben), sie ist über West- und Norddeutschland, Schonen, England, Frankreich und die Alpen verbreitet und findet sich wahrscheinlich auch in Rufsland, sicher in Polen wieder. Nachstehendes Schema zeigt einigermafsen ihre ungleiche Entwickelung:

In Schwaben nach *Quenstedt.*	In Würtemberg nach v. *Mandelsloh.*	In England.
Jurensismergel, s. d. Posidonienschiefer, s. d. Amaltheenthon, s. d. Nummismalismergel, s. d. Turrerithon, s. d. Sand- und Thonkalke mit vielen *Ammoniten*, *Terebrateln* u. anderen *Bivalven.*	Leiasschiefer, s. d. Leiaskalk, s. d. Leiassandstein, s. d.	Ein vielfacher Wechsel von Mergel-, Kalkstein- u. Thonschichten, welcher bei *Lime-Regis* sehr viele Saurierreste, *Ammoniten* u. Koprolithenlager umschliefst. In Yorkshire besteht die Formation dagegen aus dunklem Schieferthon mit Pflanzenabdrücken, z. B. *Pachypteris ovata, Zamia pectiniformis, Mantellia megalophylla, Brachyphyllum mammilare.* [Philipps, *Illustr. of the Geology of Yorkshire.* Jahrb. 1833 S. 352, 1836 S. 738].

Die Leiassandsteine, welche in Thüringen zwischen Arnstadt und Kreuzburg auftreten, enthalten eine schwache Kohlenschicht.

[In Süddeutschland: v. Mandelsloh, geogn. Profile der schwäb. Alp 1834, Fromherz, die Juraformation im Breisgau 1838, Quenstedt, Flötzgebirge Schwabens, Jahrb. 1834 S. 429, 1836 S. 667, 1838 S. 17, 1839 S. 389, 459, 1843 S. 790, v. Buch, Jura in Deutschland. Bei Baireuth, Jahrb. 1841 S. 576. Bei Gotha, Jahrb. 1839 S. 389. Am Harz, Jahrb. 1835 S. 141. In Westphalen, Jahrb. 1837 S. 112. Bei Rottweil, Jahrb. 1838 S. 460. Am Jura, Jahrb. 1836 S. 672. Im südl. Frankreich (Arkose) Jahrb. 1834 S. 97. Im nördl. Frankreich, Jahrb. 1831 S. 332, 1833 S. 98. Am Comer See?

Jahrb. 1844 S. 865 u. 867. In Rufsland, Jahrb. 1838 S. 344, 1840 S. 708. In Afrika, Jahrb. 1834 S. 582, 1838 S. 197, 1845 S. 414. Im Allgemeinen, Jahrb. 1843 S. 127, 501, 855, 1844 S. 127 u. 764].

Leiaskalk, Kalkstein der Leiasformation, s. d., in Deutschland gewöhnlich dunkelfarbig und bituminös. Bezeichnet durch *Pentacriniten, Gryphaea cymbium, Lima gigantea, Belemniten, Ammonites serpentinus, Amaltheus* u. s. w.

Leiassandstein, Sandstein der Leiasformation, s. d. Bezeichnet durch *Trigonotreta Walcotti, Gryphaea cymbium, Lima gigantea, Pinna Hartmanni, Nautilus aratus, Ammonites Bucklandi, Conybeari, Brookii* und *rotiformis*.

Leiasschiefer, Mergelschiefer der Leiasformation, s. d., bildet deren obere Abtheilung und wird je nach den darin vorherrschenden Versteinerungen unterschieden als Belemnitenschiefer, Posidonienschiefer und Pentacrinitenschiefer. Aufserdem darin gewöhnlich *Inoceramus rugosus, Avicula monotis* und *substriata, Liriodon navis, Ammonites fimbricatus, radiatus, annulatus* und *Davoi, Saurier* und Fische.

Leithakalk, Kalkstein des Leithagebirges südöstlich von Wien. Der Leithakalk enthält zahlreiche Ueberreste von Seegeschöpfen, Muscheln, Haifischzähne, Schildkröten; oft besteht er ganz aus Korallen, eine versteinerte Korallenbank darstellend. Mitten unter den Meeresbewohnern zerstreut finden sich in ihm Knochen und Zähne von Landsäugethieren, Dickhäutern, wie *Dinotherium, Anthracotherium, Mastadon*, aber auch von Wiederkäuern, wie Hirschen, Schafen. Er scheint demnach in die Pliocenformation zu gehören. [v. Morlot, nordöstl. Alpen S. 78. *Journal de géologie* III.]

Lepidolithfels, ein vorherrschend aus Lepidolith bestehendes, mit wenig Quarz gemengtes seltenes Gestein.

Leptinit, s. Granulit.

Letten nennt man gewisse schmierige oder schieferige Thonarten. Der Ausdruck ist im Grunde als Synonym mit Thon zu betrachten, obwohl man nicht alle Thonvorkommnisse Letten zu nennen pflegt. Man verbindet damit wohl auch den Begriff, dafs es ein unreiner Thon, aber kein Lehm sei.

Lettenkohle, eine thonige Braunkohle, welche in den untersten Schichten der Keuperformation (s. d.) auftritt und in Schwaben zuweilen Reste von Mastodonsaurus enthält. Recht abbauwürdig hat sie sich noch nirgends gezeigt.

Leuzitfels (Leuzitporphyr, Leuzitophyr, Leuzitgestein, Leukomelan, Leuzitlava, Graustein z. Th.) krystallinisch körniges oder dichtes, zugleich oft durch Leuzitkrystalle porphyrartiges Gemenge aus

Augit und Leuzit, meist mit etwas Magneteisen. Accessorisch Oligoklas oder Andesin und auch Sodalit. Merkwürdig ist es, dafs die grofsen Leuzitkrystalle zuweilen einen Kern des gemengten Gesteins enthalten, obwohl der Leuzit viel strengflüssiger ist als der Augit. Gewicht = 2,8. Enthält 48 — 53 Kieselerde. Als Lava oft blasig oder schlackig. Bildet besondere Berge, Gänge und Lavaströme, im letzteren Falle Leuzitlava genannt. Bezeichnende Fundorte sind Rieden bei Coblenz, Roccamonfina, Vesuv und Somma bei Neapel. [v. Leonh. Basaltgeb. I. S. 160. Abich, geol. Beob. vulk. Erschein. B. I. L. 1. S. 125. Jahrb. 1837 S. 257, 1839 S. 91]. Die vesuvische Lava von 1834 besteht nach Abich aus:

60,0 glasigem Leuzit, 20,5 Kalk-Augit, 10,5 Olivin und 9,0 Magneteisen.

Leuzitaphyr, s. Leuzitfels.

Leuzitgestein, s. Leuzitfels.

Leuzitlava, s. Leuzitfels und Lava.

Leuzitporphyr, s. Leuzitfels.

Lherzolit, s. Augitfels.

Liasformation, s. Leiasformation.

Liaskalk, s. Leiaskalk.

Liassandstein, s. Leiassandstein.

Liasschiefer, s. Leiasschiefer.

Lignit, s. bituminöses Holz.

Ligniten-Mergel nennt v. Hauer eine *eocene* Bildung bei Guttaring in Kärnthen. [Jahrb. 1848 S. 76 u. 235].

Limestone, s. Kalkstein.

Limonit, s. Raseneisenstein.

Linearextextur, s. S. 11. [Jahrb. 1833 S. 383, 1834 S. 209, Karsten's Arch. 1838 B. 12].

Linton-Gruppe, s. *Old-red-Sandstone.*

Listwänit hat man in Beresowsk ein Gestein genannt, welches aus kalkigem Quarz mit Bitterspath besteht und zu den dasigen Schiefergesteinen gehört. [Rose, Reise nach dem Ural und Altai 1837 B. 1. S. 183—242].

Lithographischer Kalkstein, ein oberes Glied der deutschen Juraformation, s. d. Derselbe ruht in Südbaiern, besonders in der Grafschaft Pappenheim, auf dem dichten Jurakalkstein und wird in grofsen Steinbrüchen, z. B. bei Solenhofen gewonnen. Es ist ein höchst dichter homogener hellgelber, dünnplattiger Kalkstein, welcher sehr viele Versteinerungen umschliefst, die meist von schwimmenden oder fliegenden Thieren herrühren, z. B. Pterodac-

tylen, Fischen (am häufigsten *Leptolepis sprattiformis*), Libellen, Krebsen, Ammoniten und Belemniten. [Jahrb. 1824 II. S. 239, 1828 S. 608, 1836 S. 309, 1849 S. 121. v. Klipstein, östliche Alpen 1843 S. 6].

Litorinellenkalk, ein durch unzählige *Litorinella acuta Braun* ausgezeichneter Kalkstein, welcher im Nassauischen über *Cerithienkalk* liegt, sehr verbreitet ist und der Molassegruppe angehört. [Sandberger, Herzogthum Nassau 1847 S. 48].

Lös nennt man in den Rheingegenden einen sandigen Lehm, und dieses hat zu der Benennung Lösformation die Veranlassung gegeben, s. d.

Lösformation, sie ist über den gröfsten Theil von Deutschland, ja über Nord-Europa verbreitet und bedeckt nicht nur die Niederungen, sondern dringt auch in die Gebirgsthäler (selbst der Alpen) ein. Meist zeigt sie sich eng verbunden mit den erratischen Phänomenen. Sie besteht vorherrschend aus einem leichten, sandigerdigen zerreiblichen gelblichen Material oder aus wahrem Lehm. Doch sind auch grofse Sand- und Kiesstrecken ihr zuzurechnen. Im Allgemeinen ist sie horizontal gelagert, aber kaum geschichtet. Sie umschliefst häufig Knochen von Säugethieren, namentlich vom Mammuth und Rhinoceros; besonders bezeichnend sind aber in ihr auch viele Landschnecken, welche z. Th. auf ein kälteres Klima hindeuten. Die Knochenablagerungen in den Höhlen und Spalten müssen z. Th. als besondere locale Entwickelungen dieser Formation betrachtet werden, ebenso vieles Bohnerz. [v. Morlot, nordöstl. Alpen 1847 S. 64, Bronn, *Gaea Heidelbergensis* 1831, v. Meyer, *Palaeologica* 1832, Jahrb. 1830 S. 363, 1834 S. 115, 117, 306, 1832 S. 111, 463, 1833 S. 38, 592, 600, 1834 S. 376, 465, 680, 711, 1835 S. 101, 123, 242, 245, 502, 1836 S. 479, 481, 620, 621, 628, 1837 S. 67, 365, 490, 1838 S. 723, 1839 S. 345, 1840 S. 88, 120, 1841 S. 346, 391, 1842 S. 743, 1843 S. 744, 1844 S. 226, 1847 S. 51, 54, 111].

Londonthon, Thonschichten, worauf London steht. Sie gehören der Miocenformation an und enthalten sehr viele Versteinerungen, besonders: *Nautilus centralis*, *Voluta athleta*, *Terebellum fusiforme*, *Rostellaria macroptera Sow.*, *Mitra scabra*, *Crassatella sulcata*, viele Krebse und Pflanzentheile. [Jahrb. 1839 S. 650].

Vergl. Septarienthon und Molassegruppe.

Lose Gesteine nennt man alle Gesteinsanhäufungen, deren Gemengtheile nicht fest mit einander verbunden sind; dahin gehören: Sand, Kies, Grus, Gerölle u. s. w.

Lower Greensand, s. unterer Grünsand und Quaderformation.

Ludlowfels, man unterscheidet einen oberen und einen unteren, welche mit den zwischenliegenden Aymestri-Kalksteinen die obere Abtheilung der englischen Silurformation bilden. Der obere *Ludlowfels* besteht aus etwas glimmerigem grauem geschichtetem Sandstein mit *Trigonotreta, Leptaena lata, Orbicula, Cypricardia, Avicula retroflexa His., Pleurotomaria, Turbo, Serpula, Orthoceratites, Homalonotus Knightii* u. s. w., der untere dagegen aus sandigem dunklem Schiefer mit Concretionen erdigen Kalksteins, worin: *Cardiola interrupta, Gypidia, Atrypa, Lituites giganteus Murch., Graptolites Ludensis, Orthoceratites filosum* und *pyriforme Murch., Phragmoceras nautileum Murch., Asaphus caudatus, Calymene Blumenbachii.* [Murchison, *the silurian system* 1839].

Lydit, s. Kieselschiefer.

Lydischer Stein, s. Kieselschiefer.

Macigno, so wird in Oberitalien ein feinkörniger Sandstein genannt, welcher zuweilen Fucoideenabdrücke enthält, und welchen Pilla jetzt als unteres Glied zur Hetrurformation (s. d.) rechnet. Dem *Macigno* untergeordnet ist die *Scaglia*, ein aschgrauer kalkiger, in Schalen zerspringender Mergel. [Jahrb. 1847 S. 362].

Macigno-Molasse nennt Orsini einen dichten Sandstein Mittelitaliens, welcher durch unmerkliche Abstufungen in Gyps übergeht und Abdrücke von Dikotyledonenblättern enthält. Soll der *Miocenformation* angehören. [Jahrb. 1847 S. 362].

Maestricht-Kalk, s. Tuffkreide.

Magnesian limestone, ein dolomitischer Kalkstein, welcher in Nord-England die deutsche Zechsteinformation vertritt. Oft geht er in ein dolomitisches oder kalkiges Conglomerat über und enthält sehr viele stalaktische und knollige Concretionen. Seine Versteinerungen sind denen des deutschen Zechsteins sehr ähnlich, namentlich die *Gorgonien*, *Leptaenen* und *Paläoniscen*, welche letztere in den unteren, aus Mergelschiefer bestehenden Lagern auftreten, die sich dem deutschen Kupferschiefer vergleichen lassen. [Murchison, *Silurian system* I. 46].

Magneteisenstein, tritt zuweilen als Gestein auf und bildet ganze Berge. Meistentheils ist er dann mit etwas Amphibol, Pyroxen oder Granat gemengt. Die Textur ist körnig oder auch schieferig. Das Gestein bildet stock-, gang- oder lagerförmige Massen, hauptsächlich im Gebiet der krystallinischen Schiefergesteine, mit denen es oft innig verwebt ist, so bei Berggieshübel, Oberwiesenthal und Schwarzenberg im Erzgebirge, bei Fossum und Arch-

dal in Norwegen. Dazu gehören als nahe verwandt: Chromeisenstein, Menakeisenstein und Titaneisenstein. [Erläuter. II. u. III. Jahrb. 1832 S. 83, 1833 S. 74, 1834 S. 420, 1836 S. 216, 1840 S. 619, 1841 S. 698, 1843 S. 631 u. 806, 1847 S. 697].

Sehr beachtenswerth ist auch das gewöhnliche Zusammenvorkommen von Magneteisenstein mit körnigen Kalkstein. Ein solches ist gleichmäfsig beobachtet worden im Erzgebirge, in Schweden und neuerlich durch Fournel in Algier, wo ganze Berge aus Magneteisenstein bestehen. [*L'institut*, 3. Mai 1848, Froriep's Fortschritte der Geogr. und Naturgesch. V. 471].

Mainzer Becken, nach Genth und Sandberger ist die Schichtenfolge in demselben diese:

1. Obere Braunkohlenletten, dazu gehören alle Braunkohlenablagerungen der Wetterau. Darin Land- und Süfswasser-Conchylien und Landpflanzen, namentlich *Carpolithus gregarius*.
2. *Lithorinellen-Kalk*, s. d.
3. *Cerithien-Kalk*, zwischen Hochheim und Flörsheim mit *Cerithium*, *Cytherea*, *Mytilus*, *Nerita* und *Helix*.
4. Süfswasserkalk, gelblichbraun mit *Helix*, *Pupa*, *Bulimus*, *Cyclostoma*, *Achatina* u. s. w. Zwischen Hochheim und Flörsheim.
5. Blauer Braunkohlenletten, oder kalkiger Sand, oder sandiger Mergel. Darin *Litorinella compressicula*, *Cerithium margaritaceum* und *plicatum*, *Buccinum*, *Cassidaria* und bituminöses Holz. Scheint der Braunkohlenbildung von Ostheim zu entsprechen.
6. Meeressand, besonders in der Umgegend von Alzey, mit vielen Meeresmuscheln.

[Jahrb. 1833 S. 318, 1837 S. 91 u. 153, 1843 S. 379, 1848 S. 192, v. Klippstein und Kaup, Beschreib. des *Dinotherii gigantei* 1836].

Majolica, ein thoniger Kalkstein mit Hornsteinknollen und Lagern, auf dolomitischen Schichten ruhend, welcher in Mittel-Italien den oberen Theil der Juraformation repräsentirt. [Jahrb. 1847 S. 363].

Mandelstein nennt man jedes Gestein mit ausgefüllten Blasenräumen. Mandelsteinartig finden sich ganz besonders häufig die Grünsteine, Glimmerporphyre und Basalte. Die Blasenräume derselben sind z. Th. nur mit einerlei Mineral erfüllt, wie Kalkspath, Zeolith, Kalzedon, oft aber auch mit mehren lagenförmig über oder in einander geordneten Mineralien, z. B. Grünerde und Kalkspath, Achat, Amethyst und Kalkspath. Bei den concentrisch lagenförmigen Mandeln bemerkt man oft deutlich Infiltrationsöffnungen. Manche Blasenräume sind auch mit Stalaktiten erfüllt.

Mandelsteinartige Textur, s. S. 12.

Mandelsteinporphyr ist ein Porphyr (s. d.) mit Mandeln.

Mandelsteinwacke ist ein wackenartiger Mandelstein. Die Gesteine, welche mandelsteinartig vorkommen, finden sich zuweilen auch zugleich wackenartig.

Manganerzgänge, vorherrschend aus Manganerzen bestehende Gänge, wie sie z. B. in den Porphyrgebieten des Thüringer Waldes und des Harzes häufig sind [Credner, Thüringen u. Harz 1843 S. 129].

Marcellus-Schiefer, oben gelblicher, unten schwarzer und sehr bituminöser Schiefer mit Kalkstein- und Septaria-Schichten. Ein Glied der nordamerikanischen Grauwackengruppe, s. New-York-System. [Jahrb. 1847 S. 230 u. 748].

Marl, s. Mergel.

Marly-Sandstone, ist mergeliger Sandstein.

Marmo-majolica, entspricht dem *Biancone*, s. d.

Marmor nennt man sowohl den weifsen körnigen Kalkstein, als auch viele andere bunte, geflammte und geaderte (marmorirte) dichte Kalksteinvarietäten, überhaupt alle diejenigen Kalksteine, welche sich zu Herstellung von Kunstwerken, Tischplatten u. s. w. eignen.

Marne, s. Mergel.

Martinhoe-Gruppe, s. *Old-red-Sandstone.*

May-hill-rock (= *Horderley-rock*), untere Abtheilung der englischen Silurformation, umfafst den *Caradoc-Sandstein* und die *Llandeilo Flags*, s. d.

Medinaer Sandstein, ein rother oder bunter kieseliger Sandstein. Glied des New-York-Systems, s. d. [Jahrb. 1846 S. 106].

Mehlbatzen, ein locales Glied der thüringischen Muschelkalkformation. Es liegt zunächst über dem Wellenkalk und besteht aus einer mächtigen, gewöhnlich etwas porösen Kalksteinbank, welche gute Bausteine liefert und Steinkerne von *Rostellaria, Natica* und *Venus* enthält. [Geinitz, Beitr. z. Kenntn. d. thür. Muschelkalkformation 1837. Wackenroder Beitr. z. Kenntn. d. thür. Flötzgebirge. Schmid, die geogn. Verhältn. d. Saalthales bei Jena 1846].

Melaphyr (Augitporphyr, schwarzer Porphyr, Mandelstein z. Th., Porphyrit z. Th., Uralitporphyr? Labradorporphyr? Basaltit? Pseudoporphyr? *Spilithe*, Glimmerporphyr z. Th., *Toadstone* z. Th., Nadelporphyr, *Serpentino verde antico* z. Th.) Dichtes, meist durch Augit oder Labradorkrystalle zugleich porphyrartiges Gestein, in welchem Augit vorherrscht, der mit Labrador oder Oligoklas gemengt ist. Dunkelbraun oder grau bis schwarz. Specifisches Gewicht 2,8 — 3,1. Sehr oft blasig oder mandelsteinartig, in den Blasen Grünerde, Kalkspath, Zeolith oder Kieselbild-

Zigzag Sow., *Turritella imbricata Lam.*, *Natica epiglottina Lam.* und *N. Josephinia Risso*, *Rostellaria fissurella Lam.*, *Fusus tuberculosus Desh.* und *F. costulatus Lam.*, *Pyrula nexilis Lam.*, *Cassidaria ambigua Brander.*, *Siliquaria vitis Conr.*, *Calyptraea trochiformis Lam.*, *Dentalium thalloides Conr.*, *Corbula striata Lam.* und *C. oniscus Conr.*, *Crassatella protexta Conr.*, *Nucula margaritacea Lam.*, *Pectunculus pulvinatus Lam.* und *P. pilosus Desh.*, *Avicula trigonata Lam.*, *Spondylus dumosus Mort.*, *Ostrea spatulata Lam.*, *Turbinolia Kochii Gein.*, *Nummulites Mantellii Mort.* und andere Molassearten, im Ganzen 53 Arten, von denen 21 den unteren, 20 den mittleren, 4 den oberen Molassebildungen Europas entsprechen und 3 noch jetzt leben. [*Hydrarchos* von Carus, Geinitz, Günther und Reichenbach 1847, *Zeuglodon cetoides* von Burmeister 1847].

Mittlere Grauwacke, entspricht der englischen Silurformation, s. d. In Deutschland ist sie besonders in Böhmen nachgewiesen, bei Prag, Horsowitz und Ginez mit Trilobiten, Orthoceratiten und Crinoideen. [Jahrb. 1834 S. 95, 1841 S. 786, 1845 S. 59, 1846 S. 792, 1848 S. 842].

Mocansagesteine, zum Flysch, (s. d.), gehörig. [Studer, westl. Alpen S. 304].

Moja, ist das Product der schlammartigen Ergiefsungen einiger Vulcane. v. Humboldt beschreibt namentlich die Entstehung der fischreichen Moja an einigen Vulcanen von Quito im Kosmos I. S. 243.

Molasse nennt man in der Schweiz einen feinkörnigen, meist grauen Sandstein, aus welchem z. B. der Löwe bei Luzern herausgehauen ist, und hiernach hat man eine ganze Gruppe Molassegruppe genannt, deren obere Hälfte in den Alpen vorzugsweise durch diesen Sandstein gebildet wird. Davon ist aber nachher die Benennung für eine ganze Gruppe von Formationen entlehnt worden, die man früher gewöhnlich tertiär zu nennen pflegte. Die Molassegebilde der Schweiz im engeren Sinne nehmen nur die beiden oberen Abtheilungen der Molassegruppe ein, die untere Formation aus Nummuliten- und Fucoidengesteinen bestehend, wird von den schweizer Geologen ursprünglich nicht zu ihrer Molasse gerechnet. [Jahrb. 1848 S. 347].

Molassegebilde, s. Molassegruppe.

Molassegebilde Aquitaniens. Raulin giebt davon folgende schematische Uebersicht und Vergleichung mit dem Pariser Becken.

Aquitanien.	*Paris.*
1. *Alluvium.*	*Alluvium.*
2. *Diluvium,* Geschiebe.	*Diluvium.*
3. Haiden-Sand.	
4. Gelber Süfswasserkalk.	
5. Molasse.	Quarzführende Thone.
6. Faluns von *Bazas.*	Faluns der *Touraine.*
7. Grauer Süfswasserkalk im *Agenais.*	Süfswasserkalk der *Beauce.*
8. Faluns von *Léognan.*	Sand und Sandstein von *Fontainebleau.*
9. Grobkalk von *St. Macaire.*	
10. Weifser Süfswasserkalk des *Perigord.*	Mühlensandstein der *Brie.*
11. Molasse des *Fronsadais* und Sand des *Perigord.*	Gypsführende Mergel und Kieselkalk von *St. Quen.*
12. Grobkalk von *Medoc.*	Sand und Sandstein von *Beauchamp.*
	Grobkalk.
13. Sand von *Royan.*	Meeressand mit Grünerde.
	Plastischer Thon.
14. Gelbliche Kreide.	Weifse Kreide.

3 ist *Pliocen,* 4—6 Ober-*Miocen,* 7—9 Unter-*Miocen,* 10—13 *Eocen.* [Jahrb. 1848 S. 622].

Molassegruppe (Tertiärgebilde, Tertiärformationen), die Benennung ist von der Molassebildung der Schweiz entlehnt, obwohl diese nur die beiden oberen Abtheilungen der Gruppe umfafst. Man pflegt dieselbe jetzt nach Lyell in 3 Formationen zu theilen; doch können noch lange nicht alle hierher gehörigen Schichten genau eingeordnet werden. Diese Formationen sind:

1. Die Pliocenformation, mit mehr als 35 Proc. lebenden Arten. Viele Süfswasserkalksteine und sehr neue Meeresbildungen gehören dazu. Auch ein Theil der schweizer Molasse mit den Oeninger Kalkschiefern.

[In Thüringen: Wackenroder, Beitr. z. Kenntn. d. thür. Flötzgeb., Geinitz, Beitr. z. Kenntn. d. thür. Muschelkalkgeb. 1837. Schmid, die geognost. Verhältnisse des Saalthales bei Jena 1846. Jahrb. 1839 S. 282 u. 390, 1842 S. 576, 1844 S. 86. Am Harz, Jahrb. 1835 S. 136. In Westphalen: Jahrb. 1842 S. 309. In Schlesien: v. Oeynhausen, Vers. einer geogn. Beschr. v. Oberschlesien 1822, v. Carnal, bergm. Taschenb. 1844. Jahrb. 1842 S. 451, 1843 S. 783, 1845 S. 361, 1848 S. 355. Bei Axmouth in England(?) Jahrb. 1841 S. 568. In Frankreich: Jahrb. 1833 S. 348, 1835 S. 521. Bei Luxemburg: Jahrb. 1845 S. 591]. S. auch Cassianschichten und Triasgruppe.

Muschelsandbildung, neueste durch das Meer, z. B. an den Küsten Siciliens, auf Ascension, auf Perim [Jahrb. 1845 S. 724 u. 759].

Nagelfluhe nennt man in der Schweiz ein grobes Conglomerat der Molassegruppe, woraus z. B. der Rigi besteht. Es zeichnet sich dasselbe durch die grofse Mannigfaltigkeit seiner Geschiebe aus, beinahe alle Alpengesteine finden sich darin. [Jahrb. 1836 S. 196, 1840 S. 525, 1841 S. 450, 1848 S. 352, und über das merkwürdige Verhalten der Geschiebe in derselben 1848 S. 611].

Nagelkalk (oder Mergel) ist Kalkstein oder Mergel mit einer eigenthümlichen hufnagelförmigen Absonderung. Die nagelförmigen Körper stehen alle quer in den dünnen Schichten, abwechselnd mit den Spitzen nach oben und nach unten.

Néocomien hat man die Schichten genannt, welche als marine Vertreter der englischen Wealdformation zu betrachten sind. Fitton hat dafür den Namen *Vectine* vorgeschlagen. Sie bestehen im Jura aus gelbem Kalkstein und blaugrauem Mergel mit *Orbitulites lenticularis, Cidaris vesiculosa, Terebratula gallina* und *latissima, Ostrea corinata, Exogyra haliotoidea, Liriodon alaeformis, Scaphites aequalis, Prosopon tuberosum* u. s. w. In der Faulhorngruppe dagegen scheinen sie mehr aus sandigen Schiefern mit wenig organischen Resten zu bestehen. Man glaubt sie auch in der Krim und in Peru wiedergefunden zu haben [Jahrb. 1835 S. 465, 1837 S. 712, 1838 S. 353, 1839 S. 467, 1842 S. 118. Am Faulhorn Jahrb. 1845 S. 708. In der Krim, Jahrb. 1838 S. 352. In Peru: Jahrb. 1845 S. 768. In Columbien: *Ann. d. science géol.* 1843 *N.* I. *p.* 33]. Römer und Geinitz rechnen dazu auch den Hilsthon und das Hilsconglomerat in Westphalen. [Geinitz, Quadersandsteingebirge 1849].

Nephelindolerit (Nephelinfels Rose). Krystallinisch körniges Ge-

menge aus Augit, Nephelin und etwas Magneteisenerz. Grau bis schwarz. Bruch rauh, verwitterte Oberfläche sehr uneben. Accessorisch treten darin auf: Labrador, Appatit und Leuzit. Isolirte Bergkuppen bildend. Massig, kugelförmig und säulenförmig abgesondert.

In basaltischen Gegenden gewissermafsen an der Stelle des gemeinen Dolerites, wahrscheinlich wie er durch Dichtwerden in Basalt übergehend, der aber noch nicht als Nephelinbasalt unterschieden worden ist.

Charakteristische Fundorte sind: Meiches im Vogelsgebirge [Jahrb. 1841 S. 716], der Löbauer Stadtberg, [Erläuter. III. 58 u. 66, IV. 102], der Katzenbuckel im Odenwald. [v. Leonhard, Basaltgebilde I. 158. Poggend. Ann. 1841 B. 45 S. 557, Jahrb. 1841 S. 717].

Nerinaenkalk, dichter Kalkstein mit *Terebratula insignis v. B.*, *Diceras arietina Thurm.*, *Pinna granulata Goldf.*, *Pterocera Oceani* und *Nerinea suprajurensis* und *terebra* Goldf. Bildet in einigen Gegenden Süddeutschlands das oberste Glied der Juraformation. [v. Buch, Jura in Deutschland 1839].

New-red-sandstone, umfafst in England unsere deutschen Formationen Rothliegendes, Zechstein, bunter Sandstein, Muschelkalk und Keuper. Doch ist es gelungen, in einigen Gegenden Englands die deutschen Abtheilungen in der im Ganzen ziemlich einförmigen Sandsteinbildung wiederzuerkennen. Namentlich unterscheidet man im nördlichen England sehr deutlich den *Magnesian limestone* als Vertreter des Zechsteins. In Cheshire, wo diese Schichtengruppe wie in Deutschland salzführend ist, hat man auch Vertreter des bunten Sandsteins und Keuper unterschieden, nur der Muschelkalk erscheint nirgends deutlich. [Ormerod, *on the salt-field of Cheshire* im *Quarterly journal of the geological Society* Nr. 16 Nov. 1848]. Für Glaucester, Worcester und Worwick haben Murchison und Strickland folgende Parallelisirung versucht.

1. Mergel mit Salz, Gyps und einem Sandsteinflötz	= Keuper.
2. Quarziger Sandstein	= bunter Sandstein.
3. Kalkglomerat	= Zechstein.
4. Unterer New-red-Sandstone	= Rothliegendes.

[Jahrb. 1841 S. 806].

New-York-System oder *Protozoisches System* in New-York besteht nach Emmon und Vanuxem [Silliman, *Journ.* 1844 *XLVII. p.* 354] aus folgenden Gliedern:

Erie-Reihe.

1. *Chemung-Gruppe.*
2. *Portage-* oder *Nunda-Gruppe* { *Cashagua shale.* / *Gardeau flagstone.* / *Portage-Sandstein.*
3. *Genese-slate*
4. *Tully-limestone*
5. *Hamilton-Gruppe* { *Ludlowville-shales* / *Encrinal-limestone* / *Moscow-shales*
6. *Marcellus-Schiefer*

Helderberg-Reihe.

7. *Corniferous-limestone*
8. *Onondage-limestone*
9. *Schoarie-grit*
10. *Caudagalli-grit*
11. *Oriskani-Sandstein*
12. *Oberer Pentamerus-Kalkstein* { *Castkiller-Schiefer und Kalkstein*
13. *Encrinal-limestone* { *Castkiller-Schiefer und Kalkstein*
14. *Delthyris-Kalkschiefer* { *Castkiller-Schiefer und Kalkstein*
15. *Pentamerus-Kalkstein*
16. *Wasserkalk-Gruppe*
17. *Onondaga-Salz-Gruppe*

Ontario-Reihe.

18. *Niagara-Gruppe*
19. *Clinton-Gruppe*
20. *Medina-Sandstein*

Champlain-Reihe.

21. *Oneida-grit* oder *Shawangunker-Conglomerat*
22. *Grauer Sandstein*
23. *Hudson-river-Gruppe*
24. *Utica-Schiefer*
25. *Trenton-Kalkstein*
26. *Black-river-Kalkstein*
27. *Kalkiger Sandfels.*
28. *Potsdam-Sandstein.*

Entspricht nach Lyell der oberen Abtheilung der englischen Silurformation.

Untere Abtheil. der Silurformation.

[Lyell, *Travels in North-America.* Jahrb. 1845 S. 648, 1846 S. 106, 1847 S. 230, 1849 S. 128].

Nach de Verneuil entsprechen 1—12 nebst darüber liegendem rothem Sandstein der Devonischen Formation, 13—22 der oberen Silurformation und 23—28 der unteren Silurformation. [Jahrb. 1848 S. 98, 169 u. 630].

Niagara-Gruppe, oben aus dichtem Kalkstein, unten aus Schiefer bestehend und durch Auswaschen des letzteren zum Fortrücken

der Niagarafälle Veranlassung gebend. Ein Glied der nordamerikanischen Grauwackengruppe. S. New-York-System. [Jahrb. 1846 S. 408].

Niederschönaschichten, zwischen dem unteren Quadersandstein und dem Gneifs liegen bei Niederschöna unweit Freiberg einige etwas mergelige dunkelgraue Schieferthonschichten, welche mit Sandstein abwechseln und eine Menge Abdrücke von Landpflanzen enthalten, namentlich von *Credneria*, von Coniferen (Zweige und Zapfen), von weidenartigen Blättern, Lycopodien und Farrenkräutern. Man kann diese Schichten als Repräsentanten der englischen Wealdenformation betrachten. [Jahrb. 1836 S. 584]. Geinitz rechnet sie jedoch ganz zum Quadersandstein [Quadersandsteingebirge 1849].

Nieren, s. S. 12.

Nordische Geschiebe. In der europäischen Niederung, welche sich vom Fufs des Ural bis zur Bretagne ausdehnt, findet man häufig grofse Felsblöcke, die nach ihrer Zusammensetzung und Vertheilung als aus Skandinavien und Finnland stammend erkannt worden sind; diese nennt man nordische Geschiebe. Man vermuthet, dafs sie auf Eisschollen transportirt worden sind. [Klöden, Beitr. zur mineral. und geognost. Kenntn. der Mark Brandenburg 1832. Poggend. Annal. IX. S. 575. Abhandl. der Berliner Akademie der Wissensch. 1815. Jahrb. 1840 S. 717, 723 und 724, 1841 S. 599 und 643, 1842 S. 243 und 738, 1843 S. 837, 1844 S. 113, 1847 S. 869. Brückner, Geognosie der deutschen Ostseeländer 1846 S. 104].

Norit, nach Esmark und Scheerer ein an augitischen Gemengtheilen gewöhnlich sehr armes Gabbro, welches auf der Insel Hitteröe und zwischen Fleckefjord und Bergen in sehr vielerlei Varietäten ansteht. [*Om Norit-og Gabbro-Formationen i Norge*, im *Magazin for Naturvidenskaberne* B. I. S. 207. Scheerer, über den Norit in Keilhaus *Gaea Norwegika* H. II. S. 313].

Novaculite, s. Wetzschiefer.

Nuda-Gruppe, s. Portage-Gruppe.

Numismalismergel, harte Steinmergel; darin Ammoniten, Belemniten und Inoceramen, sowie weichere Mergellagen mit vielen versteinerten Muscheln, unter denen sich *Terebratula numismalis* besonders auszeichnet, s. Juraformation in Schwaben.

Nummulitengesteine (Nummulitenkalk und Nummulitensandstein), Gesteine, welche viele Nummuliten enthalten, zuweilen fast ganz daraus bestehen. Sie gehören überall dem unteren Theil der Molasse oder dem oberen Theil der Kreidegruppe an. Geographisch finden sie sich vorzugsweise im südlichen Europa. Ihre specielle geologische Stellung ist meist noch etwas

unsicher; man hat z. B. nachstehende schematische Einreihungen derselben versucht.

Leymerie, in den *Mém. d. l. soc. géolog. d. France* 1846 II. p. 343 classificirt die Nummulitengesteine der *Corbières* und *Montagne noire* so:

	Meeresschichten.		Süfswasserschichten.	
Système épicrétacé.	Kalkiger Sandstein mit feinen Körnern; sandiger Kalkstein, oder mergeliger, heller, dichter Kalkstein. (*Montolieu, Conques* u. s. w.) Schwarzer Mergel (*Couiza*). Dichter Kalkstein (*Laquasse*). Mergel (*Albas*). Pouding, Sandstein und Mergel (*Albas*).	*Nummulites, Alveolina, Milliolites, Ostrea, Lucina, Spatangus, Terebratula, Turbinolia, Crassatella, Turritella, Venericardia, Nerita, Fusus, Cerithium, Natica.*	Weifser oder gelber Kalkstein (*Montolieu*). Schwarzer, etwas mergeliger Kalkstein.	*Physa, Lymnaea, Bulimus, Cyclostoma, Paludina, Melania* und Austern.
Kreide.	Sandiger Mergel, Kalkstein, glimmerriger, geschichteter Sandstein, schwarzer Mergel u. Kalkstein (*Bains de Rennes*).	*Hippurites, Spherulites, Cyclolites* und *andere Korallen, Spatangus, Spondylus, Pecten, Ammonites.*	Grau geschichtete Sandsteine. (*Pradines*).	Süfswasserschildkröten, Blätter.
Grünsand.	Kieseliger Sandstein mit Ligniten, grauer und schwärzlicher Mergel und Kalkstein (*Laclape*).	*Exogyra columba, Terebratula, Pholadomya, Trigonia*, Austern, Ammoniten u. Nautilen.		
Neocomien.	Zuckerartiger muschelreicher Kalkstein (*Ectagel*).	*Diceras, Hippuriten*, Korallen.		

Elie de Beaumont [Jahrb. 1848 S. 73] giebt folgendes Schema:

Pariser Becken.	Am Mittelmeer.
Miocen.	*Miocen.*
Eocen.	*Eocen.*
Lücke.	*Nummuliten-*
. . . . .	. . . . .
Pisolithenkalk. *Terrain danien.*	
. . . . .	. . . . .
	Gesteine.
Weiſse Kreide.	*Lücke.*
Grünsand.	*Grünsand.*

Ewald unterscheidet drei Nummulitenbildungen, eine untere zur Kreide gehörige mit kugelförmigen Nummuliten und Hippuriten eine mittlere Hauptzone, *eocen*, mit linsenförmigen Nummuliten, und eine obere *miocene* über dem *Macigno* [Jahrb. 1848 S. 714 u. 716]. Man kennt Nummulitengesteine in Persien [Jahrb. 1848 S. 96] und in Nordamerika [Jahrb. 1848 S. 587]. [Vergl. ferner: Jahrb. 1833 S. 83 u. 442, 1838 S. 303 u. 350, 1842 S. 229, 1844 S. 752, 1845 S. 239, 1847 S. 362, 1848 S. 361, 366, 597, 624, 1848 S. 860 u. 864, 1849 S. 109. Haidinger, Abhandlungen B. II. 1848 S. 263]. S. Kressenberger Schichten und Karstkalkstein.

Nummulitenkalk, s. Nummulitengesteine.

Nummulitensandstein, s. Nummulitengesteine.

Obere Grauwacke, dem englischen *Old-red-Sandstone* oder *Devonian-System* entsprechend. Besteht in Deutschland wie die mittlere Grauwacke vorherrschend aus Grauwackenschiefer und Sandstein mit untergeordneten Einlagerungen von Kalkstein, Dolomit, Quarzit, Kieselschiefer und Alaunschiefer. Als bezeichnende Versteinerungen treten darin besonders *Clymenien*, *Goniatiten* und *Orthoceratiten* auf, sowie *Trilobiten* mit Zusammenrollungsvermögen. Ferner: *Stromatopora polymorpha*, *Fungia praecox Goldf.*, *Cyathophyllum ceratites Gldf.*, *C. flexuosum*, *C. hexagonum Gldf.*, *C. quadrigeminum*, *Porites pyriformis Ehrb.*, *Calamopora Gothlandica Goldf.*, *C. polymorpha*, *C.*

spongites Goldf. Cyathocriniten, Rhodocriniten, Melocriniten, Actinocriniten, Platycriniten, Cupressocriniten, Uncites gryphus, Trigonotreta cassidea, Calceola sandalina, Spirifer und *Orthis, Terebratula concentrica v. B., T. reticularis, T. primipilaris v. B., Stringocephalus Burtini, Posidonia Becheri, Pleurotomaria* und *Euomphalus.*

Hierzu gehört fast die ganze thüringische, voigtländische und fichtelgebirgische Grauwackenbildung, sowie ein grofser Theil der harzer und rheinischen Grauwacke. S. Grauwackengruppe und Rheinische Grauwacke. [Sandberger, geol. Verh. der Herzogth. Nassau, Richter, Beitr. zur Paläontologie des Thüringer Waldes 1848, Römer, Versteinerungen des Harzgebirges 1843 und Rheinisches Uebergangsgebirge 1844, Sedgwick und Murchison, paläozoische Gebilde übers. 1844. Jahrb. 1845 S. 207, 1849 S. 110].

Oberer Grünsand (*upper Greensand* oder *Firestone*), mergeliger Sandstein mit grünen Körnchen und Mergelzwischenlagern. Darin z. B. *Cassidulus lapis cancri, Terebratula ovata, Ostrea carinata, Exogyra haliotoidea* und *columba, Pecten quinquecostatus, Lima Hoperi, Spondylus truncatus* und *striatus, Thetis major.* Liegt in England zwischen Kreidemergel und Gault. S. Kreidegruppe.

Oberer Quadersandstein, es ist der Theil des Quadersandsteins, welcher über dem Pläner lagert. In der sächsischen Schweiz kann man denselben petrographisch kaum vom unteren Quadersandstein unterscheiden, und ebenso sind noch keine sicheren constanten Verschiedenheiten der organischen Reste in beiden ermittelt worden. Zunächst kann daher nur die deutliche Ueberlagerung des Pläners entscheiden, wie sie von Naumann im Gottleubethal und am Schneeberg nachgewiesen worden ist. [Erläuter. V. 357 u. 459]. Geinitz behauptet, dafs der Obere Quadersandstein über die weifse Kreide gehört, welche nach ihm dem oberen Pläner entspricht. [Quadersandsteingebirge 1849.]

Obsidian, Obsidian als Gestein. Obsidian und Bimstein sind nur verschiedene Zustände zu Glas geschmolzenen Trachytporphyrs, Trachytes, Phonolithes oder Andesites. Dieses meist dunkel grünliche oder bräunliche Glas enthält zuweilen porphyrartige Krystalle von glasigem Feldspath (Obsidianporphyr) oder geht durch schaumigen Zustand in Bimsstein über, dessen Blasen zuweilen alle parallel und langgestreckt ihm ein seidenartiges Ansehen geben. Der letztere Bimsstein ist stets der kieselerdereichere. Specifisches Gewicht des Obsidians = 2,37 — 2,52, des Bimssteins = 1,9 — 2,57. Kieselerdegehalt = 60 — 74. Bilden Lavaströme oder Auswürflinge an Vulcanen, z. B. am Pic von Teneriffa, auf den Liparischen Inseln, auf Ischia und Santorin, auf Island und am Vulkan von Arequipa. [v. Humboldt,

Reise in die Aequinoctialgegenden I., 233, Cordier im *Journ. de Phys.* LXXXIII. p. 301, Jahrb. 1833 S. 195, 1836 S. 80, 1837 S. 589, 1838 S. 335, 1841 S. 115, Abich, geol. Beobacht. über die vulk. Ersch. B. I. L. 1.]

Obsidianporphyr, durch Rhyakolithkrystalle (glasigen Feldspath) porphyrartiger Obsidian, s. d.

Oeninger Kalkschiefer, diese aufserordentlich versteinerungsreichen Kalkschiefer gehören jedenfalls der oberen Region der Molassegruppe an (*Pliocen*). Sie sind sehr reich an Süfswasserfischen, Insecten und Landpflanzenresten. Wahrscheinlich entsprechen sie den Schichten von Radoboj, s. d. [Jahrb. 1831 S. 331, 1832 S. 130, 1836 S. 58, 1838 S. 311, 1845 S. 164, Heer, die Insectenfauna von Oeningen und Radoboj 1847].

Old-red-Sandstone, entspricht unserer deutschen oberen Grauwacke, und zeigt in England nach Murchison von oben nach unten folgende Gliederung:

1. Rothes Conglomerat, oft sehr quarzreich, und brauner Sandstein ohne organische Reste.
2. *Cornstone*, s. d.
3. *Tilstone*, s. d.

Dagegen sind von Phillips folgende Gliederungen unterschieden worden:

Im nördlichen Devonshire.

1. Kohlige Gruppe,
   a) Kalksteine, kohlige schwarze Schiefer, feste, nicht rothe Conglomerate und weifsliche Schiefer mit Pflanzenresten,
   b) Schiefer mit Kalkconcretionen und *Grits*, darin namentlich *Posidonien*,
   c) rothe *Grits* und Schiefer.
2. *Pilton-Gruppe*, Sandsteine und Schiefer mit untergeordneten Kalkschichten. Viele Versteinerungen.
3. *Ilfracombe-Gruppe*, thonige Schiefer und Kalke mit vielen Korallen.
4. *Martinhoe-Gruppe*, rothe, braune und graue *Grits* ohne Versteinerungen.
5. *Linton-Gruppe*, graue, dünngeschichtete *Grits* und Schiefer mit Korallen und Muscheln,

Im südlichen Devonshire.

1. Kohlige Gruppe:
   a) dunkle kohlige Schiefer und *Grits*, nach unten pflanzenhaltige helle Sandsteine und Schiefer,
   b) schwarze Kalksteine und Schiefer,
   c) schwarze thonige Platten oder blätterige Schiefer.

2. *Petherwin-Gruppe*, thonige Massen und Schiefer mit Kalkconcretionen, reich an Versteinerungen, entspricht der *Pilton-Gruppe.*
3. *Plymouth-Gruppe*, von der vorigen durch mächtige *Grits* und Schiefer ohne Versteinerungen getrennt, bestehend aus
   a) blauen und grauen Schiefern mit Kalkschichten,
   b) rothen festen *Grits* mit Eisenlagen,
   c) kohligen und sandigen Schiefern mit Kalkschichten,
   d) blauen und grauen Schiefern mit Kalkconcretionen,
   e) Thonschiefern mit Kalkconcretionen,
   f) *Plymouth-Kalk*, voll Korallen,
   g) dunklen röthlichen Schiefern.

Omphazitfels, s. Eklogit.

Oneidaer-Conglomerat, s. grauer Sandstein.

Onondago-Kalkstein, ein meist sehr reiner Kalkstein mit dünnen grünen Schieferzwischenschichten. Nur 10 — 12′ mächtig. Voll Versteinerungen. Glied des New-York-Systems, s. d. [Jahrb. 1847 S. 233].

Onondago-Salz-Gruppe, eine ungeheuere Masse von thonig-kalkigen Schiefergesteinen mit Lagern und Adern von Gyps, welche wahrscheinlich in der Tiefe Steinsalz enthalten, da Salzquellen aus ihnen hervortreten. Ein Glied der nordamerikanischen Grauwackengruppe, s. New-York-System. [Jahrb. 1847 S. 230].

Oolith und **Oolite**, soviel als Rogenstein, s. d. u. Kalkstein.

Oolithe ferrugineuse, nach Gressly im Jura theils aus wohlgeschichtetem Kalkstein, theils aus sehr eisenschüssigem, braunrothem mürbem und undeutlich geschichtetem Mergel bestehend, mit vielem kupferhaltigem Eisenoolith. Diese Schichten lagern zunächst auf dem *grès supraliasique* und enthalten viele Meeresmuscheln, namentlich *Pentacriniten*, *Cidariten*, *Nucleoliten*, *Clypeen*, *Disaster*, *Ostreen*, *Avicula bramburiensis*, *Modiola*, *Myopsis*, *Pholadomga*, *Terebrateln*, *Trochus*, *Ammonites falcifer*, *discus* und *coronatus*, sowie *Belemniten*. S. Juragebirge.

Oolithformation, soviel als Juraformation, s. d.

Opalinusthon (Glied der schwäbischen Juragruppe, s. d.) bezeichnet durch *Ammonites opalinus* und *Trigonia navis*.

Ophit (Schlangenstein), hat man zuweilen den Serpentin, zuweilen aber auch ein Gemenge von Serpentin und Kalkstein genannt.

Opuca ist die böhmische Bezeichnung für Pläner, s. d.

Orbitoiden-Kalkstein nennt Lyell eine durch *Orbitoiden* (bisher für Nummuliten gehalten) bezeichnete Kalksteinbildung, welche z. B. in Alabama in Nordamerika so lagert:

1. Sand und Thon ohne Fossilien.
2. Orbitoiden- (oder Nummuliten-) Kalk
3. Weifser verwitterter Kalkstein mit *Zeuglodon* } *eocen.*
4. Sand und Mergel mit *Ostrea sellaeformis, Candita, Solarium, Nautilus, Spondylus.*

[Jahrb. 1848 S. 587].

Orbitulitenkalk, entspricht nach Delbos dem Grobkalk. [Jahrb. 1848 S. 232].

Oriskany-Sandstein, meist ziemlich reiner Quarzsandstein, weifs oder gelb. Ein Glied der nordamerikanischen Grauwackengruppe. S. New-York-System. [Jahrb. 1847 S. 233].

Ornatenthon, Glied der schwäbischen Juraformation, s. d. Ein Thon mit sehr vielen Ammoniten, besonders aus der Abtheilung der Ornaten.

Orthoceratitenkalk nennt man die orthoceratitenreichen Kalksteine, besonders der mittleren Grauwackenformation.

Ostreenmergel, ein Glied der Molassegebilde des Pariser Beckens.

Oxfordien haben die schweizer Geologen die Vertreter der englischen Oxfordbildungen in dem schweizer Jura genannt.

Oxfordoolite, oolithischer Kalkstein, nach oben und nach unten in groben kalkigen Sandstein und in Kalkbreccie (*Calcareus grit*) übergehend, mit: *Cidariten*, *Terebratula tetraëdea*, *Ostrea* (viele Arten), *Pecten annulatus Sow.*, *Gervillia aviculoides*, *Lyriodon clavellatum* und *costatum*, *Arca*, *Melania Heddingtonensis* und *striata*, *Nerinea Goodhallii Fitt.*, *Ammonites plicatilis* u. s. w. bildet ein mittleres Glied der englischen Juraformation, zwischen *Kimmeridgethon* und *Oxfordthon*, örtlich durch *Coral rag* vertreten.

Oxfordthon (*Oxford clay*), Thon mit Septarien und Gypskrystallen und mergeliger Kalkstein, bezeichnet durch *Gryphaea dilatata* und viele *Ammoniten*. Ihm entspricht der *Kelloway rock* und der *Bradfordthon*, letzterer besonders reich an Terebrateln. Bildet ein Glied der englischen Juraformation zwischen *Oxfordoolithe* und *Cornbrash*.

Palagonit, ein Conglomerat, bei dem der Kitt aus einem honiggelben, die verkitteten Stückchen aber, die sich von einigen Linien Durchmesser bis zur Haselnufsgröfse und darüber finden, theils aus einer haarbraunen, nicht bestimmbaren Masse, theils aus einem braunen Mineral bestehen, welches mit Palagonit in seinem Verhalten gegen Säuren, vor dem Löthrohr u. s. w. vollkommen übereinstimmt, jedoch theilweise in der honiggelben Varietät nur Kalkspathhärte besitzt. Das Gestein hat, abgesehen von seiner Conglomerattextur,

viel Aehnlichkeit mit Pechstein. Die Kluftflächen sind oft mit Hyalit überzogen, und in einzelnen Höhlungen findet sich Opal und Wad.

In Island und dem *Val di Noto* beobachtet von Sartorius von Waltershausen [über die submarinen vulkanischen Ausbrüche 1845 S. 402]. und Bunsen [in Wöhler-Liebig, Annalen der Chemie B. 61 S. 265].

Bildet auch den südwestlichen Abhang des Beselicher Kopfes bei Obertiefenbach unweit Limburg, der übrigens aus Basalt besteht. [Sandberger, Uebers. der geol. Verh. des Herzogth. Nassau, 1847 S. 81].

Palaeozoisch, gleichbedeutend mit protozoisch, s. d.

Pampathon (*Argile pampéenne*), Thon mit Knochen von *Ctenomys presens*, *Kerodon antiquum*, *Canis*, *Toxodon Platensis*, *Glossotherium*, *Mylodon Darvini*, *Scelidotherium*, *Megalonyx*, *Megatherium*, *Holophorus*, *Equus* u. s. w., welcher die Ebenen von Bolivia bildet und nur local von noch neueren Ablagerungen bedeckt wird. [D'Orbigny, *Voyage dans l'Amérique méridionale*, *T. III. P.* 3. *Paris* 1842].

Papierkohle (Dysodil), eine dünnblätterige Varietät der Braunkohle, s. d., z. Th. wohl aus Blättern entstanden und dann auch Laubkohle genannt.

Pariser Becken, s. S. 39.

Partschlug-Becken, bei Partschlug in Steiermark scheint das Werzthal während der Miocenperiode zu einem 8 Meilen langen See abgeschlossen gewesen zu sein, in welchem sich folgende Schichten ablagerten.

Dammerde:

1. Weifser und gelblicher Mergelschiefer einige Lachter.
2. Mergelschiefer mit Blätterabdrücken und Thoneisenstein 5 Zoll.
3. Grauer weicher Schieferthon 7 Fufs.
4. Schwarzbrauner Schieferthon mit Blättern, dünn.
5. Pech- und Schieferkohle 7 Fufs.
6. Walkerde, dünn.
7. Schwarze Braunkohle 3 Fufs.
8. Mergelschiefer 6 Fufs.
9. Fester Mergelschiefer, dünn.
10. Schieferthon 9 Fufs.
11. Schwarze Braunkohle 2 Fufs.
12. Fester Mergelschiefer mit Muscheln 8 Zoll.
13. Schwarze schieferige Braunkohle auf Schieferthon 6 Fufs.
14. Feinkörniger Quarzsandstein.

Diese Schichten enthalten Unionen, Cypris-Schalen, Käfer und Pflanzenreste und scheinen denen von Oeningen und Radoboj am meisten zu entsprechen [Jahrb. 1848 S. 505].

Paulitfels, krystallinisch körniges Gemenge von Paulit und Labrador.

Pausilipptuff, vulkanischer Tuff von Pausilipp in Unteritalien. [Abich, geol. Beob. über die vulk. Ersch. B. I.]

Peat, Torf, s. d.

Pechkohle, eine dichte pechähnliche Varietät der Steinkohle, s. d.

Pechmatit hat man den vorherrschend aus Feldspath bestehenden Schriftgranit genannt. S. Granit.

Pechstein (*Pyrogonus resinaceus* Breithaupt als Gestein), von pechartigem Ansehen, schwarz, braun, gelb, roth, grünlich und grau. Bruch muschelig und splitterig. Sehr oft Felsitkugeln umschliefsend, aufserdem accessorisch Glimmer, Hornblende, Augit, Nephelin und bei Zwickau Fragmente von Faserkohle enthaltend. Zuweilen porphyrartig durch Quarz und (Sanidin- oder) Ryakelithkrystalle. Enthält 72—73 Kieselerde, 11—12 Thonerde, 8 Wasser und Bitumen. Specifisches Gewicht = 2,26 — 2,3. Besonders schön in der Gegend von Meifsen. [Beudant, *Voyage min. en Hongrie* II., 585, Werner, in Hoffmann's Handb. der Mineral. II., 202, B. Cotta, geogn. Wander. I. §. 29, 52 u. 54, v. Gutbier, Zwickauer Schwarzkohlengeb. S. 93, Knox, *Philos. Transact.* 1822 II. p. 313, Jahrb. 1833 S. 195 u. 321, 1834 S. 422, 1837 S. 682, Freisleben, Oryktographie III., 90, Erläuter. II., 454].

Pechsteinporphyr, Pechstein (s. d.) mit Krystallen von Rhyakolit und Quarzkörnern. Oft auch Felsitkugeln umschliefsend und Schieferfragmente enthaltend, so bei Spechtshausen unweit Tharand.

Pechtorf, ein dichter Torf, s. d.

Pentamerus-Kalkstein, uneben geschichtet, rauh, etwas krystallinisch, reich an Petrefacten, besonders *Pentamerus galeatus* (*Atrypa*) ein Glied der nordamerikanischen Grauwackengruppe. S. New-York-System [Jahrb. 1847 S. 232].

Peperin, augitischer vulkanischer Tuff [Abich, geol. Beob. über die vulk. Erschein. B. I.]

Perlit, s. Perlstein.

Perlstein (*Perlit*, *Sphaerulit*), ein schmelzartiges Gestein von Perlmutterglanz, selten glasig oder fettglänzend, meist grau, ins Rothe oder Braune spielend, gewöhnlich aus gröfseren oder kleineren, körnig abgesonderten, concentrisch-schaligen, auch keilförmigen Stücken von kleinmuscheligem oder splitterigem Bruch. Zuweilen mit grünen Obsidianstreifen wechselnd. Schwarze Glimmerblättchen, Sanidin und Quarz selten als accessorische Gemengtheile.

Specifisches Gewicht = 2,3—2,4, Kieselerdegehalt 72,4—73,9.

Verhält sich zum Trachytporphyr, Trachyt oder Andesit wie der Pechstein zum Quarzporphyr. Auf *Ponza* und *Palmerola*, am *Cerro de los Navajas* und zu *Zimapan* in *Mexico* bildet er Saalbänder

mächtiger Gänge jener Gesteine. Sein massenhaftes Vorkommen in Ungarn ist besonders gut von Beudant beschrieben [*Voyage en Hongrie T.* III. *p.* 360, Abich, geol. Beobacht. über vulk. Erschein. I., Jahrb. 1833 S. 196, 1834 S. 456].

Permisches System, von Murchison so genannt, weil es im russischen Gouvernement Perm vorzugsweise charakteristisch und verbreitet auftritt. Es entspricht dasselbe unseren deutschen Formationen: Rothliegendes und Zechstein, sowie vielleicht auch dem Vogesensandstein. Seine Gliederung ist aber eine andere. Es besteht von oben nach unten aus:

1. Sandsteinen mit Kalkknoten,
2. Mergel, Tuffkalk und Sandstein,
3. Kupfersandstein, s. d.,
4. Sandstein mit Kohlen,
5. Kalkstein mit Gyps und Steinsalz.

[Murchison, Geologie des europ. Rufslands, übers. v. Leonhard, Karte und Kapitel 8., 9. und 10. Jahrb. 1847 S. 495. 1848 S. 862]. Naumann glaubt dieses System über 700 Fufs mächtig mit Kohlenschichten und Pflanzenresten bei Oschatz in Sachsen wiedergefunden zu haben, was jedoch auf einem Mifsbrauch dieser Bezeichnung für russische Schichten beruhen dürfte. [Jahrb. 1848 S. 297].

Peterwin-Gruppe, s. *Old-red-Sandstone.*

Petrosilex, eine dichte Verbindung von Felsit und Kieselerde, der Grundmasse vieler Quarzporphyre gleichend. [*Comptes rendus* 1845 p. 1275].

Pethworth-marble, dem englischen *Weald-clay* angehörig.

Phonolith (von *φωνή*, laut, und *λίθος*, Stein, Klingstein, Porphyrschiefer), eine dichte, schieferige, grünlich oder aschgraue, selten erdige, scheinbar gleichartige Masse von splitterigem Bruch. Oft porphyrartig (Porphyrschiefer) durch Feldspath- (Sanidin-)Krystalle, Nephelin, Hornblende, Augit, Titanit oder Magneteisen als accessorische Gemengtheile. Charakterisirt durch eine scharf abschneidende, weifse Verwitterungsrinde. Meist in Platten oder zugleich in dicke Säulen abgesondert, welche beim Daraufschlagen hell klingen. Gmelin hat zuerst gezeigt, dafs das Gestein aus einem innigen, aber ungleichen Gemenge von glasigem Feldspath und Zeolith besteht. In Säure löslicher Zeolithgehalt = 35,20, unlöslicher Feldspathgehalt (Kaolin der Verwitterungsrinde) = 64,80. Kieselerdegehalt der Verbindung = 57,05. Specifisches Gewicht = 2,633. Es finden sich auch ganz zersetzte, nicht schieferige, blasige, mandelsteinartige, drusige oder durch Färbung oolithische Varietäten. Das Gestein bildet schöne Kegelberge und füllt Gangspalten aus, besonders in

basaltischen Gegenden. Es vertritt den Trachyt und geht in ihn über. Sehr charakteristisch findet es sich an der Lausche bei Zittau, am Mileschauer und Borzen bei Teplitz, am Pferdekopf in der Rhön. Mit den schönsten zeolithischen Drusen am Marienberg bei Aufsig. [Färber, Mineralgeschichte Böhmens S. 122, Erläuter. III. S. 73, IV. S. 60 — 106, Abich, vulkanische Bildungen 1841 S. 15 u. f. Jahrb. 1836 S. 421, 1840 S. 595, 1842 S. 249, 1844 S. 205, 713. Ehrenberg fand in der Verwitterungsrinde Infusorienschalen, Jahrb. 1845 S. 639, 1846 S. 614].

Nach Abich sind damit verwandt: der Piperno, die Lava vom *Monte nuovo* und vom *Arso* auf Ischia.

Phonolithconglomerat, Conglomerat mit vorherrschenden Phonolithgeschieben.

Phonolithtuff, dem Phonolith zugehörige Tuffbildung.

Phonolithwacke, zersetzter Phonolith, s. d.

Phtanit, soviel als Kieselschiefer, s. d. [Jahrb. 1849 S. 102].

Physakalk, ein Süfswasserkalk mit *Physa gigantea*, welcher im Süd-Westen und Norden Frankreichs zwischen Nummulitenkalk lagert. [Jahrb. 1848 S. 748].

Pierre de Poix, s. Pechstein.

Piknit, ein krystallinisch körniges Gemenge aus Topas, Quarz und Phengit, welches im Altenberger Zinnstockwerk nesterweise vorkommt und offenbar petrographisch die meiste Verwandtschaft mit dem Topasfels besitzt.

Pinsten, s. Bimstein.

Piperno, trachytisch vulkanischer Tuff. [Abich, geol. Beob. über die vulk. Ersch. B. I.]

Pisolith, s. Erbsenstein und Kalkstein.

Pisolithenkalk, ein oolithischer Kalk mit Nummuliten, welcher im südlichen Frankreich zunächst auf der Kreide liegt. S. Nummulitenkalk. [Jahrb. 1848 S. 73, 86 u. 833].

Pistomesitfels, ein talkhaltiger Eisenspath, bildet ein sehr grobkörniges oder spathiges Gestein, welches handgrofse Tafeln von Eisenglanz und etwas Eisenkies enthält. Thurnberg bei Salzburg. [Breithaupt, Paragenesis 1849 S. 182].

Pitchstone, s. Pechstein.

Pläner nennt man in der Gegend von Dresden dünne Steinplatten, und danach werden die kalkigen und mergeligen Zwischenbildungen des sächsischen Quadersandsteins Pläner genannt, von denen man glaubte, sie lägen über dem Quadersandstein, bis Naumann 1839 zeigte, dafs sie dazwischen liegen. Der sächsische Pläner besteht von oben nach unten aus folgenden Gliedern:

Plänerkalkstein, z. B. bei Strehlen und Weinböhla.

Plänermergel, z. B. im Tunnel bei Oberau.

Plänersandstein, meist mit Glaukonitkörnchen und nach unten oft conglomeratartig, so im Tunnel bei Oberau.

Alle diese Schichten sind charakterisirt durch *Scyphia angustata Röm.*, *Eschara angustata Gein.*, *Micraster cor anguinum*, *Terebratula plicatilis* (*Pisum* und *Mantelliana*) und *semiglobosa*, *Ostrea plicato-striata*, *Spondylus spinosus*, *Inoceramus concentricus* und andere Arten, *Rostellaria Parkinsonii* und *Reufsii*, *Belemnites minimus*, *Ammonites peramplus*, *Nautilus elegans*, *Scaphites aequalis*, *Hamites rotundus*, *Turrilites undulatus Sow.*, *Serpula*, Fischzähne und Koprolithen. Der Pläner entspricht wahrscheinlich dem englischen *Gault*, doch sind Römer und Geinitz anderer Meinung, sie parallelisiren ihn der Kreideformation (s. Quader). [Geinitz, Charakteristik der sächs. Kreidegeb. 1839, und Quadersandsteingebirge in Deutschland 1849. Erläuter. V. 337 u. 455]. Ueber den Pläner bei Krakau [Jahrb. 1848 S. 609].

Plänerkalk, s. Pläner.

Plänermergel, s. Pläner.

Plänersandstein, s. Pläner.

Plänerthon, s. Pläner.

Plastischer Thon (*Argile plastique*, *Plastic clay*), das unterste Glied der Molassebildungen (Tertiärbildungen) im Pariser und im Londoner Becken (*eocen*). Enthält bei Paris Mergel mit bituminösem Holz und Flufsmuscheln, sowie Conglomerate mit Knochen. Im Londoner Becken besteht er dagegen aus Thon, Sand und Schieferthon mit Meeresmuscheln.

Pleistocen nennt Lyell neuerdings die Gesteinsbildungen, welche er früher als Neu-pliocen bezeichnete.

Pliocen, s. S. 45. und Molassegruppe.

Pliocenschichten des Sewalik-Gebirges in Nordindien. Falconer und Coutley beschreiben aus denselben viele riesige Dickhäuter, von denen einige den Uebergang zu den Wiederkäuern bilden, eine Riesenschildkröte von 20 Fufs Länge, ein Krokodil von 60 Fufs Länge u. s. w. [*Fauna antiqua Sivalensis*].

Plumpe Felsenkalke, s. Felsenkalke.

Plymouth-Gruppe, s. Old-red-Sandstone.

Polirschiefer (Saugschiefer, Klebschiefer, Trippel z. Th.), ist ein fast ganz aus kieseligen Infusorienpanzern bestehendes, erdiges, schieferiges Gestein, welches meist ein gutes Putzmaterial abgiebt. Der Polirschiefer von Kutschlin in Böhmen, welcher ganz aus kieseligen Infusorienschalen (*Galionella*, *Navicula*, *Bacillaria*, *Synedra* und *Podosphenia*) besteht, Reste von Süfswasserschichten und

Landpflanzen enthält, ruht, etwa 4 Fufs dick, auf einem mächtigen Lager von Saugschiefer, der örtlich in Halbopal übergeht und ebenfalls Reste von Landpflanzen und *Leuciscus papyraceus* enthält. Dieser Saugschiefer lagert auf einer gelben gypshaltigen Thonschicht, und darunter folgt unmittelbar Pläner, während dem Alter nach wahrscheinlich die Braunkohlenformation noch dazwischen gehört. [Reufs, Umgebungen von Teplitz und Bilin, 1840 S. 132 und T. III. F. 5].

Die chemischen Bestandtheile des Kutschliner Schiefers sind: 60,0 Kieselerde, 24,0 Thonerde, 1,0 Eisenoxyd, 14,0 Wasser, 1,0 thierische Substanz und Spuren von Manganoxyd.

Porphyr nennt man alle porphyrartige Gesteine, deren dichte Grundmasse vorherrschend felsitischer Natur ist; sie zerfallen je nach der Grundmasse in Felsitporphyre (Porphyre im engeren Sinne) und Grünsteinporphyre, und die ersteren wieder je nach den eingemengten Krystallen in:

1. Quarzporphyr,
2. Granitporphyr,
3. Glimmerporphyr,
4. Hornblendeporphyr,
5. Syenitporphyr. S. diese.

Porphyrartiger Granit, s. Granit.

Porphyrbreccie, eine Breccie, welche Porphyrstücke in Porphyrbindemittel enthält.

Porphyrconglomerat, ein Conglomerat, welches vorherrschend oder nur Porphyrgeschiebe enthält.

Porphyr globuleux, s. Kugelporphyr.

Porphyrit. Naumann sagt darüber: Was den sächsischen Porphyrit und Porphyrmandelstein auszeichnet und besonders von den Porphyren unterscheidet, ist eine dunkel röthlichbraune bis chocolatbraune, von Werner Eisenthon genannte Grundmasse und sein Mangel an Quarz. Er läfst sich daher wohl den quarzfreien Porphyren oder Melaphyren vergleichen. Uebrigens aber sind der mandelfreie Porphyrit und der Porphyrit-Mandelstein durch Gesteinsübergänge und gemeinschaftliches Vorkommen innigst verbunden. [Erläuter. II. S. 447]. Naumann rechnet hierzu namentlich auch den rubellanhaltigen quarzfreien Porphyr von Zwickau, welcher offenbar zu unserem Glimmerporphyr (s. d.) gehört.

Porphyr Napoleon, s. Kugelporphyr.

Porphyrschiefer, s. Phonolith.

Porphyrtextur, s. S. 11.

Porphyrtuff. Wie mit den Laven der jetzigen Vulkane gewisse tuffartige Gesteine verbunden sind, so sind sie es auch mit den viel

älteren Porphyren. Diese pflegt man Thonsteine oder Felsittuffe zu nennen. Eine bedeutende Verbreitung zeigt dieser Porphyrtuff im Zeisigwalde bei Chemnitz und bei Flöhe, wo das dichte bis erdige, massige oft buntgefleckte Gestein viele verkieselte Pflanzenreste (*Psaronien*, *Medullosen* und *Calàmiteen*) enthält, welche andeuten, dafs dieser sogenannte Thonstein, durch Porphyreruptionen bedingt, gleichzeitig mit dem Rothliegenden abgelagert worden ist. [Erläuter. I. 122, II. 318 u. 434. Freiesleben, Oryktographie IV. 84].

Portage- oder **Nuda-Gruppe**, früher *Sherburne Flagstones* oder *Post-medial Flags*, besteht von oben nach unten aus:

a) *Portage-Sandstein*, dick geschichtet,

b) *Gardeau-Shale* und *Flagstones*, grünen und schwarzen Schiefern und Sandschiefer,

c) *Cashaqua-Schiefer*, weich, thonig, grün.

Ein Glied der nordamerikanischen Grauwackengruppe, s. New-York-System [Jahrb. 1847 S. 752].

Portlandien (*terrain* oder *groupe portlandien*), weifse, gelbe und blaugraue, dichte oolithische oder mergelige Kalksteine, welche im Schweizer Jura und im südlichen Frankreich das *upper-oolitic-system* Englands vertreten und nach Grefsly in folgende *Facies* zerfallen:

a) *Facies littoral vaseux à Exogyres et Ptérocères.* Gelblich weifser dichter Kalkstein mit Mergellagen, charakterisirt durch *Ostrea solitaria*, *Exogyra*, *Perna*, *Avicula*, *Modiola*, *Solen* und *Pteroceras.*

b) *Facies corallien*, Kalkstein, Mergel und Oolith, oft eisenschüssig oder sandig, oder breccienartig, mit vielen Korallen, z. B. *Madrepora*, *Astrea*, *Lithodendron*, *Anthophyllum* und *Celleporc*, und anderen Meeresthieren, z. B. *Apiocrinus rotundus*, *Hemicidaris Stramonium Agass.*, *Goniaster*, *Cidaritenstacheln*, *Terebratula difformis? Goldf.*, *T. intermedia?*, *Ostrea*, *Exogyra bruntruttana Thurm.*, *Pecten corallinus Gressl.*, *P. arcuatus*, *Lima*, *Plagiostoma*, *Trichites*, *Modiola*, *Myopsis*, *Pholadomya*, *Arca*, *Nucula*, *Cucullaea*, *Lithodomus*, *Arcomya*, *Solemya*, *Cercomya*, *Fasciolaria*, *Nerinea*, *Turbo*, *Belemnites*, *Ammonites*, *Serpula*, *Paguroides*, *Sphaerodus* und *Asteracanthus.*

c) *Facies de charriage portlandien*, einförmige oolithische oder dichte Kalksteine mit *Turbinolia*, *Pentacrinites*, *Apiocrinites*, *Hemicidaris angularis Agass.*, *Cidaris*, *Discoidea*, *Pygaster patellaris* und *umbrella Agass.*, *Clypeus acutus Agass.*, *Nucleolites major Agass.*, *Holothurien*, *Ostrea solitaria*, *Exogyra*, *Pecten corallinus*, *Lima*, *Trichites*, *Perna*, *Pinna*, *Gervillia*, *Terebratula intermedia*,

T. difformis? Solemya, Cercomya, Arcomya, Goniomya, Arca, Cucullaea, Lucina Elsgundiae Thurm., Pholadomya.

d) *Facies littoral vaseux à polypiers spongieux.* Reiner, selten oolithischer Kalkstein und bunte Mergel mit vielen Meeresthieren, besonders: *Cnemidium, Tragos, Scyphia, Cellepora, Intricaria, Eugeniacrinus, Pentacrinus, Clypeus acutus Ag., Dicoidea speciosa Ag., Ostrea, Gryphea, Exogyra, Pecten, Plagiostoma, Perna, Nerinea, Pterocerus, Natica, Ammonites, Gyrodus, Sphaerodus, Pycnodus, Psammodus, Asteracanthus,* Schildkröten und *Saurier.*

e) *Facies pélagique et subpélagique.* Reine weifse, selten etwas dolomitische Kalksteine mit wenig Resten von Meeresthieren.

Vergl. Juragebirge.

Portlandsand, Sand und mergeliger Sandstein, oft mit Grünerdekörnchen, welcher ungefähr dieselben Muscheln enthält, wie der darüber liegende Portlandstein, s. d.

Portlandstein (*Portlandstone*), hellgrauer oder bräunlicher, sandiger, mergeliger oder oolithischer Kalkstein (aus welchem fast ganz London erbaut ist) mit *Ostrea expansa Sow., Pecten lamellosus Sow., Modiola, Trigonia gibbosa Sow.* und *incurva Fitt., Cardium dissimile Sow., Cytherea rugosa Fitt., Astarte cuneata Sow., Lucina Portlandica Fitt., Panopaea depressa Fitt., Terebra Portlandica Fitt., Buccinum naticoide Fitt., Ammonites biplex Sow., Serpula* u. s. w. Bildet auf der Insel Portland das oberste Glied der Juraformation. [Fitton. *the strata between the chalk and Oxford oolite* 1836].

Porzellanerde, eine weifse erdige Thonmasse, welche durch Zersetzung aus Granit, Porphyr oder irgend einem feldspathreichen Gestein hervorgegangen ist. So bei Aue in Sachsen aus Granit. [Erläuter. II. S. 163. Jahrb. 1831 S. 446, 1835 S. 696, 1836 S. 68, 1837 S. 327, 573 u. 620, 1839 S. 484]. S. Kaolin.

Porzellanjaspis, ein porzellanartiges, meist lavendelblaues Gestein, welches durch Schmelzung (bewirkt durch Kohlenbrände) aus Thon oder Schieferthon entstanden ist, z. B. bei Zwickau und bei Zittau in Sachsen. [Freiesleben, Oryktographie III. S. 52, v. Gutbier, Zwickauer Schwarzkohlenformation S. 84].

Posidonienkalk, ein Kalkstein voll *Posidonomyen*, welcher in Devonshire den *Wenlokkalk* vertritt.

Posidonienschiefer. Wenn der Leiasschiefer (s. d.) vorherrschend *Posidonomya Bronnii* enthält, so nennt man ihn Posidonienschiefer, wobei jedoch zu bemerken ist dafs auch der rheinische Grauwackenschiefer zuweilen eine kaum davon zu unterscheidende Muschel in grofser Menge enthält (s. *Posidonomyenschiefer*). Nach Quenstädt enthält der Posidonienschiefer der Leiasformation in Schwaben, s. d., aufser *Posidonia Bronnii* besonders viele Fischreste, Ich-

thyosaurier, Teleosaurier, Krebse, *Loligo Bollensis*, Ammoniten, Bivalven, Fucoideen und Landpflanzen.

Posidonomyenschiefer, Grauwackenschiefer voll Abdrücke von *Posidonomya Becheri* (sehr ähnlich der *P. Bronnii* im Leias), bildet ein oberes Glied der rheinischen Grauwacke. [Sandberger, Herzogthum Nassau 1847 S. 41].

Postmedial-Flags, s. *Portage-Gruppe.*

Potsdam-Sandstein, der obere Theil ist weifs und zerreiblich, oder hart und gelblichbraun, oder Quarzit, der untere Theil conglomeratartig. Ein Glied der nordamerikanisshen Grauwackengruppe, s. New-York-System. [Jahrb. 1845 S. 618. Lyell, Reisen in Nordamerika S. 304].

Poudinge polygénique, ein Conglomerat mit sehr vielerlei Geschieben.

Poudingstein nennt man gewisse Conglomerate mit sehr festem Bindemittel und farbigen Geschieben.

Predazzit. Petzoldt unterscheidet in seinen Beitr. zur Geognosie von Tirol S. 194 das Gestein, welches bei Predazzo ansteht, vom Dolomit; es besteht nach ihm aus 0,007 Kieselthon und Eisenoxyd, 0,673 kohlensaurem Kalk, 0,320 kohlensaurem Talk und 0,076 Wasser, also aus 2 Atomen kohlensaurem Talk mit 1 Atom kohlensaurem Talk. Uebrigens gleicht es ganz dem Dolomit. [Jahrb. 1848 S. 583].

Protogin, ein krystallinisch körniges Gemenge von Quarz, Feldspath und Talk. Der Feldspath ist gewöhnlich Pechmatit. Accessorisch treten darin auch Glimmer und Schörl auf. Durch Zunahme des Glimmergehaltes statt des Talkes geht das Gestein in Granit über, durch schieferige Textur in Protogingneifs. Sehr verbreitet im Chamounithal. [Jahrb. 1836 S. 376 u. 434, 1839 S. 107, 1842 S. 818, 1843 S. 822]. Nach Delesse besteht der Protogin der Alpen gewöhnlich aus Quarz, Orthoklas, Oligoklas, Glimmer und Talk und enthält 71—74 Kieselerde, 11—17 Talkerde, 2—3 Eisenoxyd, 1 Kalkerde, 10 Talkerde, Kali und Natron, 0,5—0,7 Wasser. [*Ann. d. chim. et de phys. Jan.* 1849 p. 114].

Protozoisches System, umschliefst die ältesten Formationen, welche überhaupt Versteinerungen enthalten. [Jahrb. 1845 S. 618, 1846 S. 106, 1847 S. 230].

Psamite, s. Sandstein.

Pseudoporphyr, s. Melaphyr.

Pumex, Pumit, Pumice, s. Bimsstein.

Purbecklager (*Purbeck beds*) bestehen aus festem Kalkstein mit aufrecht stehend eingeschlossenen Stämmen von *Zamia.* Die Wurzeln dieser Stämme verzweigen sich in einer Erdschicht, und diese

liegt auf Portlandstein. Die Süfswasserkalksteine von Purbeck in Dorsetshire gehören demnach der Wieldenformation an, s. d.

Pyromerid, s. Kugelporphyr.

Pyropenlager von Meronitz in Böhmen. Ein sehr sonderbares Gebilde der Molasseperiode. Südlich von Meronitz erhebt sich in einer von Basalthügeln umgebenen Mulde ein flacher Hügel, der in den bis 27 Lachter tiefen Pyropenschächten von oben nach unten folgende Zusammensetzung zeigt:

0,5 Lachter Letten mit dünnen Kohlenschichten.
2,33 — Kalkmergel und Kalksteine, dolomitisch und eisenhaltig, mit breccienartig umschlossenen Plänerfragmenten.
0,16 — sandiges Granatenlager.
0,15 — Thon- und Kalkmergel.
? — bauwürdiges Granatenlager. Ein thoniges Conglomerat mit vorherrschenden dolomitischen Kalkknollen und aufserdem Trümmern von Serpentin mit Pyrop, Talk, Speckstein, Porzellanerde, Glimmer, Granit, Granulit, Gneifs, Glimmerschiefer, Kieselschiefer, Quarz, Opal u. s. w. Das Bindemittel selbst geht oft in Virtit über und enthält (auch als solcher) aufser den genannten Fragmenten eine Unzahl ganze oder frisch zerbrochene Pyrope, welche man gewinnt, sowie sehr viele kleine in Eisenkies umgewandelte, der Kreideformation angehörige Versteinerungen, die aber hier offenbar, wie die Pyrope, sich auf secundärer Lagerstätte befinden. Karsten's Arch. B. XI., Reufs, Umgebungen von Teplitz, S. 155].

Pyroxenfels, s. Augitfels.

Quader oder **Quadersandstein, Quaderformation.** So benannt wegen der quaderförmigen Absonderung, welche dieser Sandstein in der sächsischen Schweiz zeigt. Anderwärts, besonders in England entspricht ihm der Grünsand. In Sachsen zeigt die Formation folgende Gliederung:

Oberer Quadersandstein, feinkörnig, thonig oder mergelig, weifs oder gelb. Mit *Terebratula plicatilis* (*alata* und *Mantelliana*), *Ostrea macroptera, Exogyra columba, Pecten quadricostatus, Lima multicostata.*

Pläner (Kalkstein, Mergel und Sandstein), s. d.

Unterer Quadersandstein, meist feinkörnig, weifs, grau oder gelb, selten eisenschüssig, mit Adlersteinen, dick geschichtet. Darin: *Catopygus carinatus, Cidaris vesiculosa, Sphaerulites Saxoniae, Terebratula plicatilis* (*octoplicata*), *Ostrea carinata, Pecten*

quinquecostatus u. *aequicostatus*, *Inoceramus mytiloides* u. *Cripsii*, *Pinna tetragona* und *depressa*, *Cucullea glabra*, *Cardium Hillanum* und *Neptuni*, *Ammonites Rothomagensis*.

Niederschönaschichten, s. d.

[Erläuter. V. S. 337 u. 455, Geinitz, Charakt. d. sächs. Kreideschichten 1839, Jahrb. 1833 S. 354, 1836 S. 335, 1838 S. 404, 1843 S. 518, 1847 S. 93, 1848 S. 82, 780 u. 786].

In Böhmen dagegen:

Nach Reufs.	Nach Rominger.
Oberer Quader.	— ? —
Plänerkalk (oberer und unterer).	Bakulitenthone (Mergel).
Plänermergel.	Pläner (oberer und unterer).
Plänersandstein.	
Grünsandstein.	Grünsandstein.
Grauer Sandstein.	
Exogyren-Sandstein.	Egogyren-Sandstein.
Grauer Sand von Lippenz.	Gelber Baustein.
Unterster Quader.	Unterer Quader.

Dabei parallelisirt Reufs den Plänermergel mit dem *Gault* und den Plänerkalk mit dem *Chalkmarl*, während er die Stellung des oberen Quader zweifelhaft läfst. [Umgeb. von Teplitz und Bilin, Versteinerungen der böhm. Kreideformation, Jahrb. 1847 S. 641, 1848 S. 487 und über die Flora des schlesischen Quaders, Jahrb. 1848 S. 269].

In seinem neuesten Werk über das Quadersandsteingebirge in Deutschland (1849) giebt Geinitz folgende systematische Darstellung desselben:

I. Oberer Quadersandstein, z. Th. mit Schieferthon und Quaderkohle.

II. Quadermergel.

1. Oberer Quadermergel: Obere weifse Kreide mit Feuersteinen, Tuffkreide, Kreidemergel, chloritische Kreide oder Grünsand, Plänermergel in Böhmen.
2. Mittler Quadermergel. Untere weifse Kreide, oberer Pläner oder Plänerkalk, chloritische Kreide oder Grünsand.
3. Unterer Quadermergel. Unterer Pläner oder Plänermergel und Plänersandstein, auch Flammenmergel, Grünsand, Hippuritenschichten, Conglomeratschichten, Römer's Hilsconglomeat von Essen.

III. Unterer Quadersandstein, in seinen oberen Schichten in den Grünsand des unteren Quadermergels verlaufend, z. Th. mit Schieferthon und Quaderkohle (Niederschönaschichten).

IV. Hilsthon und Hilsconglomerat = Néocomien.

Quarzbrockenfels, Quarzfels, s. d. mit älteren Quarzbruchstücken oder Quarzbruchstücke mit Eisenkieselbindemittel, zuweilen auch Fragmente des Nebengesteins enthaltend. Bei Raschau und Langenberg unweit Schwarzenberg in Sachsen gangförmig im Glimmerschiefer. [Erläuter. II. S. 35, 45 u. 203. Freiesleben, Oryktographie II. 76].

Quarzfels, Quarz als Gestein. Enthält accessorisch: Turmalin und Rutil, meist zerbrochene Krystalle. Weifs oder gelblich. Massig, zuweilen etwas porös. Specifisches Gewicht = 2,6 — 2,7. Geht durch Schieferung über in Quarzschiefer. Bildet Stöcke und Gänge in krystallinischen Massen- und Schiefergesteinen, sowie in vielen älteren Flötzformationen, z. B. bei Frauenstein im Erzgebirge, bei Kobitz unweit Bautzen. [Erläuter. III. 10. Freiesleben, Oryktographie II. 73. Jahrb. 1833 S. 412].

Quarzit hat man die quarzigen (kieseligen) Sandsteine der Grauwackengruppe genannt, welche durch innige Verflöfsung der Körner oft in eine Art Quarzschiefer übergehen.

Quarz lydien, s. Kieselschiefer.

Quarzporphyr (Felsitporphyr z. Th., rother Porphyr, Hornstein-, Feldstein-, Thonstein-Porphyr, Mühlsteinporphyr, Kugelporphyr, Eurit). Eine dichte Felsitgrundmasse enthält porphyrartig eingesprengt Krystalle von Quarz und Feldspath. Zuweilen gesellen sich dazu accessorisch etwas Glimmer, Eisenkies oder Granat. Auf Klüften und in Drusen, Steinmark und Kalzedon oder Quarz. Der Kieselerdegehalt der Quarzporphyre schwankt zwischen 70 und 80, der Thonerdegehalt zwischen 13 und 14, und diese sind mit etwa 5 Proc. Kali verbunden.

Die Quarzporphyre bilden Bergmassen und Gänge, welche letztere die Schichten etwa bis zum Zechstein aufwärts durchsetzen. Sie sind stark zerklüftet oder auch regelmäfsig in Säulen oder Platten abgesondert (Tharander Wald, Altenhain bei Frankenberg). Als Varietäten werden unterschieden:

a) nach der Zusammensetzung:

1. Quarzporphyre normaler Mengung mit etwa gleich viel Feldspath- und Quarzkrystallen.
2. Quarzporphyre mit besonders vielen und grofsen Feldspathkrystallen, die wieder theils Pechmatit, theils Tetartin oder sogar Labrador, auch wohl in Speckstein umgewandelt sind.

3. Quarzporphyre mit besonders vielen und ziemlich grofsen Quarzkrystallen oder Körnern, die theils scharf auskrystallisirte sechsseitige Doppelpyramiden (stets ohne Prisma), theils mehr abgerundete Körner sind.
4. Krystallarme Quarzporphyre, ein dichtes Felsitgestein (Petrosilex) mit sehr wenig Krystallen.
5. Durch Aufnahme von etwas Glimmer wird ein Uebergang in Glimmerporphyr oder Granitporphyr, durch Beimengung von etwas Hornblende in Syenit- oder Hornblendeporphyr bedingt.
6. Sehr quarzige Porphyre, z. B. Stockwerksporphyr mit Zinnstein.
7. Hornsteinporphyr (z. Th. Eurit), mit sehr dichter, fester, hornsteinähnlicher Grundmasse, welche wohl aus mit Kieselerde innig gemengtem Felsit besteht.
8. Feldsteinporphyr, mit einer Grundmasse, die sich in jeder Beziehung als dichter, manchmal sogar schon etwas krystallinischer Felsit zu erkennen giebt (Kienberg bei Tharand).
9. Thonsteinporphyr mit etwas zersetzter (rauher, erdiger) Felsitgrundmasse. Diese Varietät geht durch Verschwinden der eingemengten Krystalle in Thonstein über. (Glasbruch bei Tharand).

b) nach der Textur.

10. Granitporphyr, mit etwas krystallinischer zuweilen granitähnlicher Grundmasse. Bildet den Uebergang in Granit (Niederschöna bei Freiberg).
11. Kugelporphyr (Pyromerid), theils fast ganz aus kleinen Kugeln zusammengesetzt, theils nur einzelne gröfsere Felsitkugeln enthaltend, die dann im Innern oft Achatausscheidungen oder Quarzdrusen zeigen. Der Kugelporphyr ist meist krystallarm. Sehr häufig am Thüringer Walde.
12. Schalenporphyr (Bandporphyr), aus meist etwas ungleich gefärbten Lagen bestehend, welche mehr oder weniger parallel, theils eben, theils sehr gekrümmt (damascirt) übereinander liegen (Wachenberg bei Weinheim, Winterstein am Thüringer Wald, Mohorn bei Freiberg).
13. Schieferiger Porphyr aus der vorigen Varietät hervorgehend, an denselben Orten.
14. Mühlsteinporphyr, von vielen Drusen durchzogen, die mit Quarzkrystallen ausgekleidet sind. (Krahwinkel am Thüringer Wald).

c) nach der Färbung:

15. Gelber, rother und brauner Porphyr. Der meiste Quarzporphyr ist durch Eisenoxydhydrat und Oxyd so gefärbt.

16. Grüner Porphyr.

17. Kattunporphyr, sehr bunt, z. B. bei Chemnitz.

Anhangsweise sind zu den Quarzporphyren zu rechnen: Porphyrtuff (Felsittuff oder Thonstein bei Chemnitz), Porphyrbreccie, zersetzte kaolinartige Porphyrvarietäten (Porphyrwacke).

[v. Buch, geogn. Beobacht. I. 56, 260 u. 270. Jahrb. 1824, 1832 S. 388, 1833 S. 180, 1839 S. 22 u. 605, 1842 S. 329, 1844 S. 202, 1847 S. 343, 1848 S. 34 u. 40, Karsten's Arch. B. 17 S. 387, Cotta, geogn. Wander. I. §. 26 u. 27, v. Beust, Porphyrgebilde S. 16, Erläuter. I. S. 104—122 u. 137, II. S. 89, 245, 282, 330 u. 441, V. S. 89, 144 u. 421, *Compte rendu T.* 25 *p.* 636, *Supplem. à la Biblioth univers. de Genève* (1847) N. 22, Freiesleben, Oryktographie IV. S. 84].

Der Porphyr des Schiedsberges bei Löbejün unweit Halle, eine schmuziggelbe dichte Grundmasse, enthält nicht sehr scharf umgrenzte kleine Krystalle von Pechmatit und Tetartin, aufserdem auch kleine Theile von Augit oder Hornblende, Quarz fast nie. Sein specifisches Gewicht ist = 2,6317. Aus den vorgenommenen Analysen schliefst Hochmuth folgende Zusammensetzung: Kalifeldspath 30,61, Natronfeldspath 21,71, Augit (oder Hornblende?) 20,50, überschüssige Kieselerde 19,90, überschüssige Thonerde 3,79. (Kieselerde im Ganzen 66,19). Ganz ähnlich ist der etwas dunklere, bräunliche oder bläuliche Porphyr des Martinsschachtes bei Löbejün zusammengesetzt. Er hat ein specifisches Gewicht von 2,6486 und enthält im Mittel 64,25 Kieselerde. Die einzelnen Bestandtheile berechnet Herr Hochmuth, wie folgt: Kalifeldspath 25,87, Natronfeldspath 21,93, Augit 27,38, überschüssige Kieselerde 16,94, überschüssige Thonerde 3,97. Der jüngere Porphyr von Wettin ist weit kieselerdereicher, enthält 75,82. [Bergwerksfreund 1847 B. XI. S. 441].

Der Porphyr, welcher auf der Insel Hochland im finnischen Meerbusen einen mächtigen und langen Bergrücken zusammensetzt, enthält in einer röthlichbraunen festen Grundmasse weifse, wenig durchschneidende Feldspathkrystalle von 3—4 Linien Durchmesser, kleine nelkenbraune Quarzkörner und kleine derbe Partieen von sehr feinkörnigem Eisenglanz. [Rose, Reise nach dem Ural und Altai 1837 B. 1. S. 31].

Am *Djebel Takouch* im Atlas beobachtete Fournel Felsitporphyr mit Feldspath, Glimmer, Hornblende und Quarz und am Golf von Stora Felsitporphyr mit Feldspath, Quarz und Glimmer. [*Compte rendu* 1848 N. 18 p. 478].

Quarzschiefer, schieferiger Quarz als Gestein. Enthält accessorisch

Glimmer, Turmalin, Eisenkies. Geht durch Beimengung von Glimmer über in Glimmerschiefer. Meist in krystallinische Schiefergesteine eingelagert, z. B. am Galgenberge bei Freiberg in Gneifs. [Erläuter. II. 80, V. 28 u. 61. B. Cotta, geogn. Wander. I. S. 10].

Quarzrock, s. Quarzfels.

Quarzsandstein (Kieselsandstein), s. Sandstein.

Quecksilbererzgänge finden sich z. B. häufig im Pfälzer Kohlengebiet. [Jahrb. 1848 S. 828].

Radoboj-Schichten, bei Radoboj in Kroatien folgen so unter einander:

1. sandige Mergel mit Schwefellagern, s. Schwefellager von Radoboj,
2. Leithakalk, s. d.,
3. Sandstein mit Braunkohlen, s. Braunkohlenformation,
4. Grünstein.

[v. Morlot, nordöstliche Alpen 1847 S. 82].

Ralligsandstein, aus Mergel und Sandstein bestehend, bildet ein Glied der schweizer Leiasformation am *Ralligen* (Thurner-See) und *Tour du Peil* (Genfer See). An organischen Resten sind nur kleine *Posidonien* darin gefunden worden. [Studer, Geologie der westlichen schweizer Alpen S. 380].

Rapakibi (Trebernstein), ein Granit Finlands, in welchem der Feldspath rindenartig von Natron-Silicat (Albit oder Oligoklas) umgeben ist. Die Säulen der Isackskirche in Petersburg bestehen daraus [Jahrb. 1834 S. 96].

Raseneisenstein, ein durch eisenoxydhaltiges Wasser, besonders in Sümpfen, in neuester Zeit abgelagerter oder sich noch ablagernder Eisenstein, welchen Breithaupt als *Picites Limoniates* unterscheidet. Meist etwas porös, durch eingeschlossene Quarzkörner in Sanderz oder, wenn grofs und zahlreich, in ein eisenschüssiges Conglomerat, sogenannten Ortstein, übergehend. Gewöhnlich viele Infusorienreste, auch Vivianit enthaltend. Sehr häufig in den sumpfigen Niederungen der Lausitz. In den Seen Skandinaviens Seeerz genannt. [Jahrb. 1839 S. 749, 1841 S. 420, Freiesleben, geogn. Arbeiten V. S. 216—243, Brückner, Geognosie der deutschen Ostseeländer 1846 S. 87].

Rauhwacke, s. Rauhkalk.

Rauhkalk nennt man den Dolomit oder dolomitischen Kalkstein der Zechsteinformation in Thüringen und Franken, und zwar defshalb, weil er meist von Drusen und Höhlungen durchzogen ist und ge-

wöhnlich rauhe zackige Felsen bildet, wie bei Altenstein am Thüringer Walde. Er enthält oft viele Zoophytenreste, namentlich *Gorgonien*. S. Zechsteinformation.

Reibungsbreccien nennt man die Breccien, welche an den Rändern eruptiver Gesteine durch Reibung und Aufnahme von Fragmenten des Nebengesteins entstanden sind. Auf diese Weise enthalten z. B. die Porphyre bei Tharand an ihren Contacträndern Gneifs- und Thonschieferfragmente.

Reibungsconglomerate entsprechen den Reibungsbreccien, nur mit dem Unterschiede, dafs die Fragmente mehr oder weniger gerundet sind.

Reibungsflächen, S. 12. [Jahrb. 1826 II. S. 84, 1837 S. 536, 1838 S. 492, 1840 S. 647, 1841 S. 485, 670 u. 672, 1842 S. 656, 1843 S. 571, 1844 S. 218, 220, 557, 559, 561, 562, 680 u. 685, 1846 S. 754, 1848 S. 414].

Rheinische Grauwacke, besteht nach Sandberger [geol. Verh. des Herzogthums Nassau 1847] von oben nach unten aus folgenden Gliedern:

1. Posidonomienschiefer
2. Cypridinenschiefer
3. Schalstein (metamorphisch) } mittlere Abtheilung.
4. Dolomit
5. Stringocephalenkalk
6. Spiriferensandstein und Schiefer.

Alle diese Glieder sollen der oberen devonischen Grauwackenformation angehören, doch hält Murchison 6 für silurisch. [Römer, das rheinische Uebergangsgebirge 1844. Sedgwick u. Murchison, paläozoische Gebilde, übers. v. Leonhard 1844. Jahrb. 1848 S. 737].

Riesengranit, ein sehr grobkörniger Granit, s. d.

Riesentöpfe, S. 12. [Agassiz, *études sur les glaciers*, Jahrb. 1840 S. 717, 1844 S. 109, 1846 S. 753, 1848 S. 345, 1849 S. 183 Poggend. Ann. 1838 B. 43].

Riffstein, meist kalkige Steinbildung, welche noch jetzt an den Küsten des Meeres stattfindet.

Rocksalt, s. Steinsalz.

Röth nennt Gutberlet sehr passend die zuweilen gypshaltigen, meist rothen Schieferthonbildungen zwischen dem Muschelkalk und bunten Sandstein. [Jahrb. 1847 S. 406]. In Thüringen sind dieselben von oben nach unten auf folgende Weise zusammengesetzt:

Röthe wenig mergelige Schieferthone mit einzelnen grünlichen Zwischenlagen und zuweilen von Faser- und Blättergyps durch-

zogen. Gegen unten enthalten sie eine 3 bis 4 Zoll mächtige Hornsteinschicht mit vielen eckigen Höhlungen, welche von ausgewitterten Krystallen herrühren, und mehre 4 bis 6 Zoll mächtige Thonsteinbänke, die zuweilen viele Abdrücke von *Miophoria Goldfufsii* (*Donax costata*) enthalten und auf ihrer unteren Seite die sonderbare Bildung zeigen, welche Zenker *Rhizocorallium Jenense* genannt hat. Darunter werden diese Schieferthone wieder gypshaltig und ruhen häufig auf einer 20 — 30 Fufs mächtigen compacten Gypsbank, unter welcher der Sandstein beginnt.

Röthelschiefer, eine Bezeichnung für die obere schieferige Abtheilung des Rothliegenden in der Pfalz [Jahrb. 1846 H. V. u. 1847 S. 320].

Rogenstein, oolithischer Kalkstein, s. d. [Freiesleben, geogn. Arbeiten I. 120, Hoffmann, geogn. Beschr. von Magdeburg S. 39, v. Buch, Canarische Inseln S. 258].

Ronca-tuff, ein kalkhaltiger Basalttuff mit vielen Meeresmuscheln der *Eocenformation* im *Vicentinischen*. Meist wechseln Schichten von Basalttuff und Conglomerat mit Bänken dichten Kalksteins, und beide enthalten Muscheln, worunter *Nummulites nummiformis, Helix damnata Brg., Monodonta, Turritella, Solarium, Ampullaria, Melania, Nerita, Natica, Conus, Cypraea, Voluta, Marginella, Cassis, Terebra, Cerithium, Fusus, Rostellaria, Pecten, Pectunculus, Lucina, Cassidulus* und *Astrea* vorherrschen. [*Al. Brongniart, les terr. d. sedim. calcaréo-trappéens du Vicentin*, 1823 p. 6].

Rotheisenstein, aus wasserfreiem Eisenoxyd, also Eisenglanz im dichten oder faserigen Zustande (im letzteren Falle Glaskopf genannt) bestehend. Selten etwas oolithisch (Eisenrogenstein). Roth bis schwarz, Strich roth. Oft mit Quarz oder Brauneisenstein verbunden. Durch viel innig gemengte Kieselerde in Eisenkiesel übergehend. Bildet vorzugsweise Gänge in Granit, Gneifs, Glimmerschiefer, Porphyr, Grauwacke, z. B. am rothen Berge bei Schwarzenberg in Sachsen, zu Weilburg an der Lahn. [Jahrb. 1843 S. 823].

Auch der krystallinische Eisenglanz tritt zuweilen für sich allein oder mit Quarz gemengt als ein körniges Gestein auf, so in Stöcken und Gängen auf der Insel Elba. [Karsten's Arch. B. XV. H. 2, Jahrb. 1842 S. 849].

Rother Alpensandstein (Melsformation, Sernfconglomerat und Schiefer, Valorsine), ein Gebilde von meist rothen, sandigen Schiefern, Sandstein und Conglomerat, nicht besonders mächtig zwischen Grauwacke und Alpenkalk (vielleicht Rothliegendes). Selten Versteinerungen enthaltend, undeutliche zweischalige Muscheln. [v. Morlot, nordöstl. Alpen 1847 S. 127, Jahrb. 1833 S. 15]. Collegno

rechnet einen rothen Alpensandstein zur Juraformation. [*Carte géol. d'Italie*].

Rother Ammoniten-Marmor, so nennt Schafhäutel eine Kalksteinbildung der bairischen Voralpen, welche zugleich *Ammoniten* und *Orthoceratiten* enthält und hiernach zu den räthselhaften Alpenkalksteinen (s. d.) zu rechnen ist [Jahrb. 1848 S. 436].

Rother Porphyr, s. Quarzporphyr.

Rothliegendes, diese echt deutsche Formation ist so genannt worden, weil sie das Liegende des Mannsfelder Kupferschieferbergbaues bildet und meist roth ist. Eigentliches Rothliegendes findet sich vielleicht nur in Deutschland und ist hier gewöhnlich mit Porphyren verbunden. Besonders charakteristisch zeigt es sich am Thüringer Walde, am Kiffhäuser, am südlichen Fuſs des Harzes, zwischen Zwickau und Chemnitz, bei Hainsbach unweit Dresden, bei Neu-Paka in Böhmen. Seine obere Abtheilung besteht in der Regel aus grobem braunrothem Conglomerat mit Geschieben von Porphyr, Granit, Gneifs, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Grünstein u. s. w. Das Bindemittel ist sandig, thonig und eisenschüssig und tritt zuweilen abgesondert als Sandstein oder Schieferthon auf. Die untere Abtheilung besteht dagegen wechselnd aus röthlichen oder grauen Sandsteinen und Schieferthonen, zuweilen mit Kalkstein-, Hornstein- oder Kohlen-Einlagerungen, oder auch aus Porphyrtuff, so bei Chemnitz.

Die Formation enthält wenig Versteinerungen und zwar fast nur Landpflanzenreste, besonders verkieselte Baumstämme aus den Gattungen *Tubicaulis*, *Prasonius*, *Medullosa* und *Calamitea*, seltener Abdrücke von Calamiten und Farrnkräutern. Eine Kalksteineinlagerung in Schlesien enthält viele Fische (*Palaeoniscus Vratislavensis*). Auch am Windberg bei Dresden hat man neuerlich Fischreste im Kalkstein des Rothliegenden gefunden. In England wird das Rothliegende vertreten durch den unteren *New-red-Sandstone*, in Rufsland durch die permische Formation. [Erläuter. I., II. u. V. v. Gutbier, Zwickauer Schwarzkohlengeb. 1834, Credner, geogn. Verhältn. Thüringens 1843, Karsten's Arch. B. 4 und B. 18, Zippe, die Flötzgebirge Böhmens, Jahrb. 1816 S. 112, 1822 S. 139 u. 611, 1833 S. 112 u. 408, 1841 S. 432, 1844 S. 333]. Am Kiffhäuser mit grofsen Dendrolithen [Jahrb. 1830 S. 144]. Am Harzrand [Karsten's Arch. B. 18 S. 139]. In der Pfalz mit Queckailbererzen [Jahrb. 1848 S. 828]. In Schlesien mit Kalklagern und *Palaeoniscus Vratislavensis* [Jahrb. 1833 S. 677]. In Frankreich mit Dendrolithen [Jahrb. 1837 S. 492].

Rudistenkalk, so viel als Hippuritenkalk, s. d.

Saluvergesteine, Körner von Quarz und weifsem, perlmutterartig glänzendem Feldspath, umwickelt von grünem, glänzendem Talk, bald einem Sandsteinschiefer, bald einem Gneifs sich mehr nähernd, häufig von Quarzadern durchsetzt, die von erdigem Chlorit begleitet werden. Am Käpfstock in der Schweiz stehen diese deutlich aus Flysch entwickelten Gesteine in enger Verbindung mit Mandelsteinen und Porphyr. In der Umgebung der Saluverkette berechtigt jedoch nichts, das Vorkommen solcher Steinarten anzunehmen; die kalkigen Schiefer mit Feldspath erscheinen, wie die bunten Thonschiefer und Jaspis als umgeänderter Flysch, ohne dafs eine sichtbare Ursache der Umwandlung oder jene höchste Stufe derselben hervorträte.

Mit diesen Gesteinen enge verbunden steht am anderen Ende derselben Bergkette noch ein Conglomerat an, bestehend aus runden und eckigen nufs- bis kopfgrofsen Trümmern von Kalkstein, Dolomit, dunkel violettem Glimmerschiefer, Quarz und dunkelgrünem Schiefer (ohne Granit und Serpentin), fest verbunden durch grauen Glimmer, der theils stark glänzt, theils sich dem Thonschiefer nähert. Ohne die Geschiebe würde man das Gestein Glimmerschiefer nennen. Vergl. *Valorsinegesteine*. [Studer u. Escher, Mittelgraubünden in den Schweizer Denkschriften III. 26 u. 137].

Salzberg bei Aussee in Steiermark. Die Schichtenfolge ist im nördlichen Theile des Berges nach Dr. Lösche diese:

Massiger Kalkstein und
rauchgrauer Schieferkalk mit Schieferthon, beide voll *Terebratula lacunosa* und Trochiten, wahrscheinlich der Juraformation angehörig.

Rother und weifser massiger Kalkstein mit *Encrinites liliiformis* und *Orthoceratiten* (Formation?)

Salzthon und Thongyps mit Nestern und Stöcken von Gyps, Anhydrit und Steinsalz.

Rauchgrauer Schieferkalk mit Schieferthon.

Massiger Kalkstein.

Rauchgrauer Schieferkalk mit Schieferthon.

Die Mischung der nicht sehr deutlichen Versteinerungen älterer und neuerer Formationen macht die Stellung dieser Schichten zweifelhaft, wie bei St. Cassian. [Allgem. deutsche naturhistorische Zeitung 1846 S. 240 u. 345].

Salzgebirge hat Bronn die in Deutschland vorzugsweise Steinsalz führenden Formationen vom Zechstein bis zum Keuper genannt.

Salzgebirge, als Glied der schwäbischen Muschelkalkformation, bestehend aus Zellendolomit, Gyps (oder Anhydrit), Thon und Stein-

salz, mit sparsamen Kalkbänken und arm an Versteinerungen. S. Muschelkalkformation.

Salzgebirge von Wieliczka. Nach den Untersuchungen von Beyrich [Karsten's Arch. B. 19] gehört dasselbe als oberste Abtheilung des Karpathensandsteins der Molassegruppe an. Reuß parallelisirt dasselbe dem Leithakalk [Haidinger's Abhandlungen II]. Die specielle Lagerung ist nach Hrdina [Wieliczkaer Saline 1842] folgende:

1) Sand, Lehm und Triebsand der Diluvialperiode als obere Decke.
2) Grauer thoniger und kalkiger Karpathensandstein mit Schieferthon wechselnd.
3) Eigentliche Salzformation ein unregelmäfsiger, etwas verworrener Wechsel von Salzthon, sandigem Salzthon mit Muscheln und Kohle, grauem Mergel, dunkelgrauem bituminösem Schiefer, röthlichbraunem glänzendem Schiefer, Grünsalzgebirge mit Salzspathadern, Mergel, Anhydrit, Gyps und Sandstein mit einzelnen Stöcken von Grünsalz, Spizasalz und Szybiker Salz.
4) Kohlensalzstein.
5) Lichtgrauer Kalkstein mit Nummuliten.
6) Dunkler Kalkstein mit kalkigem Sandstein und Schieferthon.
7) Kalkiger Sandstein mit kieselig kalkigem Trümmergestein.

Alle diese Schichten sind aber vielfach verworfen und durcheinander geschoben.

Salzthon, Thon mit Salzkrystallen, gewöhnlich mit Steinsalz und Gyps zusammen vorkommend. Leicht kennbar an dem salzigen Geschmack.

Sanderz nennt man das Weifsliegende (Grauliegende) s. d., wenn es Kupfererze enthält.

Sandmergel ist ein mit Sand gemengter Mergel, s. d.

Sandstein, alle aus kleinen Sandkörnchen mechanisch zusammengebackene Gesteine nennt man Sandsteine. Gewöhnlich bestehen die Körner aus Quarz, aber je nach dem Bindemittel unterscheidet man thonigen Sandstein, mergeligen Sandstein, kalkigen Sandstein, talkigen Sandstein, eisenschüssigen Sandstein, Kieselsandstein, Kaolinsandstein u. s. w. Aufserdem unterscheidet man: Grünsandstein, mit Grünerdekörnchen aufser dem Quarz, — Arkose, mit Feldspathkörnchen, — Glimmersandstein, mit Glimmerblättchen, — conglomeratartigen Sandstein, — schieferigen Sandstein u. s. w., sowie je nach dem relativen Alter, welches jedoch nicht mit constanter Gesteinsbeschaffenheit verbunden ist: Grauwackensandstein, Kohlensandstein, Vogesensandstein, bunten Sandstein, Keupersandstein,

Leiassandstein, Quadersandstein, Braunkohlensandstein u. s. w. Als besondere Varietät verdient noch der krystallinische Sandstein erwähnt zu werden, dessen Körner aus Quarzkrystallen bestehen. [Erläuter. II. 428, IV. 23, Jahrb. 1840 S. 696 u. 698, 1844 S. 563].

Sandsteinartig, s. S. 11.

Sandstein von Tübingen, ist oberer Keupersandstein, weifs und feinkörnig mit Resten von Reptilien und Fischen.

Saugschiefer, s. Polirschiefer.

Saurierdolomit, grauer dolomitischer Kalkstein mit Fisch- und Saurierresten, aufserdem charakterisirt durch *Ceratites nodosus* und *Nautilus bidorsatus*; bildet bei Jena das obere Glied der Muschelkalkformation. Nach Schmid sind diese Schichten aber nicht dolomitisch, sondern glaukonitisch. Ein Theil derselben wird örtlich „Glasplatten" genannt. [Geogn. Verhältn. des Saalthales bei Jena 1846].

Scaglia. Catullo unterscheidet eine rothe mergelige Scaglia voll Korallen und darunter eine graue Scaglia mit Fucoiden, welche in den venetianischen Alpen auf Nummulitenkalk liegt. Beide scheinen hiernach *eocen* zu sein, [Jahrb. 1846 S. 739, 1847 S. 362]. Vergl. auch *Macigno*. Nach Anderen enthält sie *Inoceramus Lamarcki* und entspricht der weifsen Kreide. [Jahrb. 1848 S. 714 u. 715].

Scar-limestone, das mittlere Glied des englischen Kohlenkalksteins, s. d.

Schalstein, ein hornblendehaltiger Thonschiefer mit Kalkspathkörnern oder Mandeln. Accessorisch Talk, Chlorit, Feldspath und Eisenkies enthaltend. Geht über in Aphanitschiefer und Thonschiefer. Scheint durch Einwirkung von Grünsteinen auf Thonschiefer entstanden zu sein. Ward zuerst von Diez und Dillenburg in Nassau beschrieben, findet sich auch bei Zelle unweit Nossen in Sachsen. [Becher, Beschr. der nassauischen Lande S. 44, Stift, im Taschenb. für Mineral. I. 16, Oppermann, über Schalstein und Kalktrapp 1836. Erläuter. I. 60. Jahrb. 1840 S. 460].

Schichtung, s. S. 13.

Schieferkohle, ist schieferige Steinkohle, s. d.

Schieferige Textur, S. 11. [Bronn, Geschichte der Natur I. S. 197 u. 207. Jahrb. 1846 S. 489, 1847 S. 620 u. 747, 1848 S. 460, *Mem. of the geol. Survey* I. p. 64, 160 u. 285. Karsten's Arch. B. 20 S. 352].

Schieferletten, so viel als Schieferthon, s. d.

Schieferthon (Schieferletten), ist schieferiger Thon, oft mit Glimmerblättchen und Quarzsand. Gewöhnlich durch Oxydationsstufen des Eisens gefärbt. Erdig. Findet sich in vielen Flötzformationen z. B.

in der Braunkohlenformation, hier, z. Th. etwas bituminös, „Brandschiefer" genannt, in der Waldformation mit Pflanzenabdrücken, in der Keuperformation, im Röth, im Rothliegenden und in der Kohlenformation als Kohlenschiefer. Durch Verdichtung übergehend in Thonschiefer. Nur die feuchten und dadurch etwas schmierigen Schieferthone pflegt man Letten zu nennen.

Schillerfels, s. Gabbro.

Schiste alumifère, s. Alaunschiefer.

Schiste amphibolique, s. Hornblendeschiefer.

Schiste argileux, s. Thonschiefer.

Schiste graphique, s. Graphitschiefer.

Schiste micacé, s. Glimmerschiefer.

Schiste novaculaire, s. Wetzschiefer.

Schörlfels, krystallinisches, theils körniges, theils schieferiges Gemenge aus Quarz und Schörl, zuweilen mit etwas Glimmer oder Zinnerz. Manchmal breccienartig. Die schieferigen Varietäten werden Schörlschiefer (Thurmalinschiefer) genannt. Beierfelder Viehweide bei Schwarzenberg, Bilin in Böhmen, Auersberg bei Eibenstock. [Freiesleben, geogn. Arbeiten VI. 1 u. 64. Erläuter. II. 136 u. 201. Jahrb. 1846 S. 290].

Schrattenkalk in den Luzerner Alpen, ein dickgeschichteter Kalkstein mit Hippuriten und Diceras. Entspricht wahrscheinlich der Kreide. S. Kreidegruppe der westlichen Alpen. [Jahrb. 1834 S. 542, 1836 S. 337 u. 696, 1848 S. 746].

Schriftgranit, s. Granit.

Schwarze Kreide, ist ein sehr kohlenstoffreicher, graphitischer Thonschiefer, den man fast eben so gut Graphitschiefer nennen könnte. S. Zeichnenschiefer.

Schwarzer Porphyr, s. Melaphyr.

Schwarzkohle, s. Steinkohle.

Schwefellager (und Knollen) von Radoboj in Kroatien, sie liegen zwischen grauen Mergeln und sandigen Schiefern, in denen sie Lager und Knollen bilden. Darunter folgt zunächst Leithakalk und dann Sandstein mit Braunkohlen. Hiernach sind sie *pliocen*, und damit stimmen auch die vielen Pflanzen- und Insectenreste überein, welche in den begleitenden Schiefern gefunden werden und denen von Oeningen sehr gleichen. S. Radoboj-Schichten. [Unger, geogn. Skizze der Umgegend von Grätz 1843, Unger, fossile Insecten von Radoboj in *Acta acad. caes. Leop. Carol. Nat. cur. XIX. P. II. p.* 415, Unger, *Chloris protogaea* 1844. Jahrb. 1830 S. 204, 1834 S. 437, 1840 S. 374 u. 727, 1843 S. 369, 1844 S. 878]. Die kugelig abgerundeten Knollen von Schwefel nennt man Korallen

oder Kugelerz. Unger unterschied in den Zwischenschichten 150 Pflanzenarten, meist Dikotyledonen.

Schwielen, s. S. 12.

Sedgeley-Kalkstein, entspricht dem *Aymestry-Kalkstein*, s. d.

Seeerz, eine Art Bohnerz oder gewöhnlicher Eisenstein, welcher sich in einigen Seen Skandinaviens ablagert. [*Daubrée, sur la format. du miner. de fer des marais et des lacs. Ann. des mines* 1846 X. p. 37].

Seewerkalk, s. Kreidegruppe der westlichen Alpen.

Seifengebirge nennt man alle, Metallkörner oder Edelsteine enthaltenden Sand-, Geschiebe- oder Lehmablagerungen, aus welchen man diese Körner durch den Aufbereitungsprocefs des Aufseifens (Auswaschens) gewinnt. Die meisten Seifengebirge gehören der Diluvialperiode, einige der Alluvialperiode an. S. Goldseifen.

Seifser Schichten nennt Wifsmann den grauen Kalkstein, rothen Schieferthon und Sandstein der Seifser Alp bei Brixen, welche gewöhnlich dem Muschelkalk und bunten Sandstein parallelisirt werden, ohne dafs sichere Bestimmungen darüber vorliegen [Münster, Beitr. zur Petrefactenkunde 1841 S. 4].

Septarien, s. S. 12.

Septarienthon, eine in Norddeutschland weit verbreitete Thonbildung mit vielen Septarien und den sogenannten Sternberger Kuchen (versteinerungsreichen Concretionen), welche den Versteinerungen zufolge dem Londonthon zu entsprechen scheint. Man fand sie erst neuerlich bei Königsberg, Berlin und Magdeburg auf. [Fortschritte der Geographie III. 9 S. 286. Jahrb. 1847 S. 562]. Beyrich erklärt diese Thonbildung sogar für *eocen*, also älter als Londonthon [Jahrb. 1848 S. 71].

Sernfconglomerat (Studers), s. rother Alpensandstein.

Sernfschiefer (Studers), s. rother Alpensandstein.

Serpentin, ein dichtes, meist schneidbares und fettig anzufühlendes Gestein. Gewöhnlich dunkelfarbig, oft geflammt. Zuweilen porphyrartig durch Pyropen, aufserdem accessorisch enthaltend: einaxigen Glimmer, Talk, Strahlstein, Diaklas, Broncit, Periklin und Magneteisenerz. Oft von Talk-, Chlorit- oder Pikrolithadern durchzogen. Zuweilen plattig oder säulenförmig, am häufigsten knollig abgesondert. Specifisches Gewicht = 2,4—2,6. Es ist noch unsicher, ob das Gestein Serpentin überall aus dem Mineral Serpentin besteht. Es scheint dasselbe vielmehr gewöhnlich durch Umwandlung aus einem Grünstein, Eklogit oder selbst Granit hervorgegangen zu sein. [Erläuter. I. 35, II. 30 u. 112, V. 25 u. 70. Freiesleben, Oryktographie VI. 1. Jahrb. 1832 S. 239, 1833 S. 695, 1835 S. 720, 1836 S. 213, 1837 S. 600, 1838 S. 432 u. 529,

1844 S. 360, 1846 S. 257, 258, 339 u. 726, 1847 S. 207. Hogard, *Système des Vosges.* Puton, *Metamorphoses des roches des Vosges.* Delesse beschreibt einen schieferigen Serpentin von Vila Real [Jahrb. 1848 S. 658].

Serpulitenkalk oder Serpulit nennt Römer eine Kalksteinbildung, welche in Westphalen zuweilen das oberste Glied der Juraformation bildet. Dieselbe wird aufser durch *Serpula coacervata* charakterisirt durch *Cyrena, Nucula, Paludina, Melania, Nerita, Cypris, Lepidotus, Gyrodus* und *Meyalosaurus* und besteht bei Völksen am Deister von oben nach unten aus folgenden Schichten:

1) blaugrauem Kalkstein, etwa 16',
2) sandigem Mergelschiefer, 2',
3) bläulichem bröckeligen Mergel, 2',
4) festem kieseligen Mergel, 1',
5) bläulichem weichen Mergel, 1',
6) dünngeschichtetem Kalkstein mit vielen Fragmenten von *Serpula coacervata*, zuweilen in Rogenstein oder Sandstein übergehend, 2' mächtig,
7) dichtem blauen Kalkstein, 4',
8) feinkörnigem schieferigen Sandstein 12'.

[Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges 1839 S. 4].

Shawagunger-Grit, s. grauer Sandstein.

Sherburne-Flagstones, s. Portage-Gruppe.

Shoharie-Grit, ein kalkiger Sandstein, porös und rostfleckig. Glied des New-York-Systems, s. d. [Jahrb. 1847 S. 233].

Silurformation (Silursystem) nannte Murchison nach dem alten Reich der Silurier die mittlere Grauwackenformation, welche im westlichen England nachstehende sehr constante Gliederung zeigt:

Oberer Ludlow-Fels, s. d.
Aymestry und Sedgeley-Kalkstein, s. d.
Unterer Ludlow-Fels, s. d.
Wenlock und Dudley-Kalk, s. d.
(Posidonienschiefer in Devonshire).
Wenlock und Dudley-Schiefer, s. d.
Caradoc-Sandstein, s. d.
Llandeilo-Flachs, s. d.

Diese Silurformation ist in Skandinavien, in Böhmen, im westlichen Frankreich, in Nordamerika (New-York-System) sehr verbreitet und zeichnet sich überall aus durch Trilobiten, z. Th. ohne Kugelungsvermögen, Orthoceratiten mit dickem Sipho und Crinoideen, z. Th. ungestielten.

[Murchison, *the Silurian System* 1839].

Smaragditfels, s. Eklogit.

Spatangenkalk, s. Kreidegruppe der westlichen Alpen.

Spatangenschiefer, mit *Spatangus retusus* und *Gryphaea Couloni*, gehört zum Spatangenkalk und Neocomien, s. d. [Jahrb. 1836 S. 696].

Spatheisenstein, aus Eisenspath bestehend, zuweilen mit Kalkspath gemengt, auch Eisenkies, Kupferkies u. dergl. enthaltend. Specifisches Gewicht 3,8 — 3,85. Späthig oder körnig, selbst ins Dichte übergehend. Weifsgelblich oder bräunlich, oft z. Th. in Brauneisenstein umgewandelt. Massig, stockförmig, gangförmig oder selbst in unregelmäfsigen Lagern. In der Grauwacke bei Singen und am Erzberg bei Eisenerz in Steiermark. [Jahrb. f. d. östreich. Berg- und Hüttenm. III. — IV. S. 389], im Zechstein bei Kamsdorf und bei Herges am Thüringer Walde. [Danz, Topographie des Kreises Schmalkalden 1848 S. 111 und Taf. IV. V. u. VI.] — Hierzu gehört auch der *Pistomesitfels* von Thurnberg in Salzburg, s. d.

Speckstein tritt nur selten als Gestein auf, z. B. bei Göpfersgrün im Fichtelgebirge, und scheint stets durch Umwandlung anderer Mineralien entstanden zu sein, bei Göpfersgrün durch die von Dolomit, Kalkspath und Quarz. [Poggend. Annalen 1848 B. 75 S. 129].

Specton clay, wird als dem *Lower greensand* parallel betrachtet. Römer parallelisirt denselben seinem Hilsthon. [Norddeutsches Kreidegebirge 1841 S. 129].

Sphärentextur, s. S. 112. [v. Weifsenbach, Gangverhältnisse S. 22].

Sphärolith, s. Perlstein.

Sphärosiderit, Eisenspath im dichten Zustande, meist auch mit Thon gemengt (Thoneisenstein), oft Eisenkies oder Bleiglanz enthaltend. Gewicht 3,5—3,8. Meist grau, gelb oder braun, zuweilen oolithisch. Gewöhnlich lagerförmig oder knollig in den Flötzformationen, z. B. in der Steinkohlenformation bei Zwickau, Neuenkirchen bei Saarbrück und Birmingham; in der Braunkohlenformation zu Oberkassel bei Bonn. [Jahrb. 1834 S. 449, 1838 S. 423].

Sphärulit, s. Perlstein.

Sphärulitfels, wurde von Beudant als eine Varietät des Perlsteins unter dem Namen *Perlite lithoide globulaire* und *Perlite lithoide compacte* betrachtet. Er entsteht aus Perlstein entweder dadurch, dafs die glasige Masse des letzteren durch allmälige Uebergänge steinig (dicht) wird, oder dadurch, dafs die eingeschlossenen Sphärulitkügelchen so überhand nehmen, dafs sie endlich den Fels für sich allein bilden. Geht auch in Mühlsteinporphyr über. [v. Pettko, in Haidinger's naturwissenschaftl. Abhandl. B. I. S. 298].

Spilithe, ist eine Modification des Melaphyr. [*Explicat. d. l. Charte géol. d. l. France I. p.* 369].

Spiriferensandstein, gehört der unteren Abtheilung der rheinischen Grauwacke an und scheint mit dieser in die obere Grauwackenformation zu gehören. S. Rheinische Grauwacke. [Sandberger, Herzogthum Nassau 1847 S. 15].

Spiza-Salz. So nennt man in Wieliczka das mit Sand verunreinigte Steinsalz, welches zuweilen in einen Sandstein mit Salzbindemittel übergeht. Als Varietäten desselben unterscheidet man noch *Siemfarka* (Hanfsamensalz), *Makowicka* (Mohnsalz) und *Jarka* (Perlsalz). [Hrdina, Wieliczkaer Saline 1842 S. 104].

Spodumenfels, krystallinischkörniges Gemenge aus Spodumen, Glimmer und Quarz. Bei Sterzing in Tyrol anstehend.

Spongitenlager, von blauem Mergelkalk umschlossen, mit sehr vielen Korallen und Strahlthieren, sowie ein- und zweischaligen Mollusken. Glied der Juragruppe in Schwaben, s. d.

Sprattenkalk, s. Schrattenkalk.

Stalaktiten, s. S. 12.

Steaschiste, s. Talkschiefer.

Steinkohle (Schwarzkohle), eine schwarze bituminöse Kohle mit schwarzem Strich. Man unterscheidet je nach Textur und sonstiger Beschaffenheit Pechkohle, Schieferkohle, Faserkohle (mineralische Holzkohle, welche wohl eigentlich Anthrazit ist), Rufskohle, Kännelkohle, Gagat u. s. w. [Jahrb. 1833 S. 429, 552 u. 622, 1838 S. 64, 427, 1839 S. 214, 571, 615, 714 u. 744, 1840 S. 369, 1841 S. 434, 1842 S. 246, 332 u. 859, 1848 S. 726. Arbeiten der schlesischen Gesellsch. vaterl. Kultur 1847 S. 70].

Steinkohlenbildung, s. Steinkohlenformation.

Steinkohlengruppe, s. Kohlengruppe.

Steinkohlenformation, diese für die menschliche Industrie so überaus wichtige Formation, besteht fast überall aus einem vielfachen Wechsel von grauem und weifsem Sandstein mit dunkelgrauem Schieferthon (Kohlenschiefer), zwischen welche eine unbestimmte Anzahl (1 — 150) Steinkohlenflötze von sehr verschiedener Mächtigkeit (bis 50 Fufs) eingelagert sind. Aufserdem enthält sie häufig noch Lager oder einzelne Knollen von Sphärosiderit und zuweilen auch Kalksteinschichten. Sehr oft füllt sie beckenförmige Vertiefungen der früheren Erdoberfläche aus. Sie ist reich an oft sehr deutlich erhaltenen Pflanzenresten (besonders die Kohlenschiefer). Unter diesen zeichnen sich als charakteristisch aus: *Calamites*, *Lepidodendron*, *Sigillaria*, *Stigmaria*, *Knorria*, *Asterophyllum*, *Annularia*, *Sphenophyllum*, *Pecopteris Sphaenopteris*, *Neuropteris*.

Man kennt diese Kohlenformation nicht nur in England, Deutschland und Frankreich, sondern auch am unteren Donez in Rufsland,

sehr ausgedehnt in Nordamerika und auch in Neuholland. An allen diesen Orten mit beinah denselben Pflanzenresten.

Als unterstes Glied der Steinkohlenformation tritt zuweilen der flötzleere Sandstein (*Millelstonegrit*) auf, s. d. und Kohlengruppe. [In Sachsen, Erläuter. I., II. u. V., v. Gutbier, Zwickauer Schwarzkohlengeb., bei Schönfeld, Jahrb. 1822 S. 112. Thüringen vergl. Rothliegendes. In Schlesien, Karsten's Arch. B. III. 1831 S. 1. Böhmen Gr. Sternberg, Flora der Vorwelt. Jahrb. 1832 S. 94, 1840 S. 786, 1843 S. 757. Oesterreich, Bergwerksfreund 1843 B. 5 S. 757. Westphalen, Jahrb. 1826 I. S. 539, 1841 S. 779. In der Pfalz, Steiniger, geogn. Beschr. des Landes zwischen der unteren Saar und dem Rheine 1840. Jahrb. 1846 S. 543. In Belgien, Jahrb. 1826 I. S. 544, 1833 S. 204 u. 507. In Frankreich, *Explication d. l. carte géol. d. l. France* 1841, Burat, *le bassin de Saone et Loire* 1844, Karsten's Arch. B. 17 S. 52. Jahrb. 1839 S. 580, 1845 S. 356. In Spanien, Jahrb. 1840 S. 369, 1842 S. 860, Fortschritte der Geographie II. N. 23 p. 251. In England, Murchison, *the Silurian System* 1839 Cap. IV., Philipps, *Geology of Yorkshire. De la Beche* in *mem. of the geol. Survey of Gr. Br.* 1846. Jahrb. 1833 S. 622, 1834 S. 84 u. 468, 1843 S. 83, 1845 S. 231. In Italien (?) Jahrb. 1834 S. 692. In Rufsland, Murchison, europäisches Rufsland. In Amerika, Jahrb. 1843 S. 866, 1844 S. 495, Lyell's Reisen in Amerika, *Philos. Mag.* 1844 p. 90. In Asien, Jahrb. 1834 S. 323. Im Allgemeinen v. Leonhard in der deutschen Vierteljahrschrift 1838. Jahrb. 1832 S. 429, 1839 S. 241, 485, 1841 S. 241, 378 u. 432, 1844 S. 119]. Ueber die Bildungsweise der Steinkohlenformation ist ferner Göppert's Abhandlung im *4e Deel XX.* der *Tweede Verzammling* von *naturkundige Verhandlingen von de Hollandische Maatschappy der Wetenschappen te Haarlem*, sehr wichtig.

Steinsalz, aus Chlornatrium bestehend, mit etwas schwefelsaurem Kalk und Natron, meist sehr krystallinisch, späthig, körnig oder faserig. Weifs, grau, grünlich oder röthlich. Gewicht 2,16—2,26. Ganz in Thon vertheilt oder in grofsen Massen und Lagen darin ausgeschieden. Fast stets mit Thon und Gyps, oft auch mit Dolomit zusammen vorkommend. An der leichten Auflöslichkeit in Wasser und am Geschmack leicht zu erkennen.

Man unterscheidet:

krystallinisches Steinsalz, oft sehr frei von Thon, Hall in Tyrol (selten mit Bleiglanz) Bergdesgaden, Hallein, Wielizka,

Knistersalz, eine beim Auflösen in Wasser unter Detonation Hydrogengas entwickelnde Varietät desselben, Wielizka,

Salzthon, ein mehr oder weniger mit Salz gemengter Thon, mit dem anderen zusammen.

Steppenkalk. Diese Formation füllt eines der ausgedehntesten Becken der Welt, die Umgebungen des kaspischen Meeres. Die darin vorkommenden Versteinerungen sind fast alle identisch mit den im kaspischen Meere lebenden Thieren. Die Univalven sind Süfswasserarten, aber mit ihnen finden sich *Cardien* und *Mytileen*, also marine Formen. Das herrschende Gestein ist ein bräunlicher, fast ganz aus Muscheltrümmern bestehender Kalkstein. Mit dem Kalkstein wechseln auch Kalkmergel, Thon und eisenreiche Schichten. [Murchison, das europäische Rufsland 1848 S. 319 und 321].

Sternberger Kuchen nennt man gewisse eisenschüssige Sandsteinplatten mit vielen Meeresmuscheln, welche sich in Mecklenburg, besonders bei Sternberg häufig geschiebeartig vorfinden und welche dem Septarienthon (s. d.) angehören. [Jahrb. 1835 S. 431].

Stichmit, s. Pechstein.

Stinkkalk, s. Stinkstein.

Stinkstein, bituminöser, defshalb beim Reiben stinkender Kalkstein, s. Kalkstein. [Freiesleben, geogn. Arbeiten I. u. II. Jahrb. 1835 S. 350].

Stockhornkalk, so hat Studer [Geologie der westl. schweizer Alpen S. 334] die Kalksteine der Stockhornkette genannt, welche *Ammoniten, Belemniten, Aptychen, Posidonien* und *Pecten* enthalten und sich dadurch als der Juraformation (*coral-rag*) zugehörig zu erkennen geben. S. Alpenkalk.

Stockscheider hat man eine Reibungsbreccie genannt, welche sich an den Rändern eines durch den Zinnbergbau bei Geier in Sachsen sehr schön aufgeschlossenen Granitstockes zeigen. Der Granit enthält hier eine Menge Fragmente von Glimmerschiefer. [Erläuter. II. 178].

Stonesfielder Kalkschiefer, ein zuweilen etwas oolithischer, dünnplattiger Kalkstein der englischen Juraformation, welcher als localer Vertreter von *Cornbrash* und *Forest-marble* auftritt; er enthält Reste von Landpflanzen, Vögeln und, was besonders wichtig ist, auch von Säugethieren; man fand darin Knochen einer *Didelphis*-Art. [Jahrb. 1838 S. 720, 1839 S. 496, 628 u. 729].

Stradella-Gyps. Bei Stradella unweit Pavia findet sich nachstehende Schichtenreihe:

1. Sand und Poudingstein.
2. Mergel mit Gypsstöcken und Lagern.
3. Mergeliger Kalkstein mit molasseartigen Sandsteinschichten.
4. Mergel und Molassesandstein.
5. Conglomerat und Molassesandstein.
6. Fucoideenkalkstein.

Die gypshaltigen Mergel (?) zeigen folgende specielle Zusammensetzung:

a. Mergel-Kalk und Schiefer,
b. Gyps (*Scagliola*),
c. Mergelschiefer,
d. Gyps mit Mergelschiefer,
e. Mergelschiefer,
f. krystallinischer Gyps mit Mergellagern und vielen Blätterabdrücken,
g. Mergel und Gyps,
h. krystallinischer Gyps mit Blättern,
i. Mergelschiefer,
k. Gyps mit weifsen krystallinischen Knoten und Blättern,
l. krystallinischer Gyps ohne Blätter,
m. krystallinischer Gyps mit Blättern,
n. Sand.

Die Blätterabdrücke gehören den Gattungen *Acer*, *Alnus*, *Quercus*, *Populus*, *Betula*, *Coriaria* und der Art *Phyllites cinamomifolia* an und deuten demnach eine sehr neue Entstehung an, da nur *Coriaria* tropisch und *Phyllites* ausgestorben ist. [Viviani in den *mémoires d. l. soc. géol. d. France* 1833 T. I. P. 1].

Stringocephalenkalk, bildet das unterste Glied der mittleren Abtheilung der rheinischen (oberen) Grauwacke. Darüber liegen:

Cypridieenschiefer,
Schalstein und
Dolomit.

[Sandberger, Herzogthum Nassau 1847 S. 25].

Stubensandstein, ein grobkörniger Sandstein der schwäbischen Keuperbildung. Dürfte Quenstedt's weifsem Sandstein entsprechen, s. Keuperformation in Schwaben.

Stylolithen, S. 12. [Quenstedt, Flötzgebirge Würtembergs, Jäger, Beobachtungen über die regelmäfsigen Formen der Gebirgsarten 1846, Jahrb. 1837 S. 496].

Subapenninenformation hat man eine sehr neue *pliocene*, muschelreiche Kalkablagerung bei *Castell arquato* genannt. Die aufserordentlich vielen Meeresmuschel- und Schneckenarten, welche darin vorkommen, zeigen sehr gut erhaltene, nur gebleichte Schalen. [Brocchi, *conchiologia fossile subapennina* 1814, Bronn, Italiens Tertiärgebilde, Jahrb. 1838 S. 395, 1833 S. 83, 1834 S. 516, 1842 S. 312, 1847 S. 361]. Nach Toschi und Bronn entspricht der obere Theil der Subapenninenformation sogar dem Lös [Jahrb. 1847 S. 365].

Süfswasserformationen nennt man alle Ablagerungen, welche aus ihren organischen Resten schliefsen lassen, dafs sie durch Süfswasser erfolgten. Der Begriff eines bestimmten Alters ist damit ohne Weiteres noch nicht zu verbinden, obwohl die meisten Süfswasserformationen sehr neu sind.

Süfswasserkalk, Kalkstein mit Süfswassermollusken. Hierher gehört der Kalkschiefer von Oeningen, s. d. Aufserdem sind als deutsche Vorkommnisse besonders zu erwähnen:

1) der Süfswasserkalk von Steinheim in Würtemberg, welcher z. Th. fast ganz aus den Schalen von *Valvata polymorpha* besteht. [Jahrb. 1846 S. 766],
2) der Süfswasserkalk des Riesgaues in Baiern mit sehr vielen *Limnäen* und *Planorben*. [Jahrb. 1837 S. 307],
3) der Süfswasserkalk des Mainzer Beckens [Jahrb. 1837 S. 94 und 153, 1843 S. 379],
4) die Süfswasserkalksteine, welche im Egerland (Nordböhmen) mit braunem Schieferthon wechsellagern und durch *Leuciscus papyraceus* sowie durch *Cypris faba* charakterisirt sind.

Alle diese Süfswasserbildungen sind *pliocen*, und dasselbe gilt wahrscheinlich auch für die im *Aude-Department* [Jahrb. 1845 S. 737], bei Aix in der *Provence* und bei Menat am *Puy de Dôme* [Jahrb. 1848 S. 432].

Süfswasserquarz, ein hornsteinartiger Quarz mit Süfswasser-Schnecken. Ein solcher findet sich sehr schön über der böhmischen Braunkohlenformation in der Gegend von Littmitz bei Falkenau; er enthält eine Menge *Limnäen*, *Paludinen*, *Planorben* und sehr gut erhaltene Pflanzenreste.

Sumpferz, s. Raseneisenstein.

Sumpfkalkstein, ein Kalkstein von dem man voraussetzt, dafs er sich in einem Sumpfe abgelagert habe. Man unterscheidet einen solchen z. B. in den oberen Schichten bei *Ferté-sous-Jouarre*, welcher voll ist von *Limnaea longiscata*. Dieser ist *pliocen*. [*Bullet d. l. soc. géolog. de France* IX. 58]. Viele Süfswasserkalksteine dürften Sumpfkalksteine sein.

Superga, eine Berggruppe bei Turin, aus Gliedern der Molassegruppe bestehend, welche man hiernach *Superga* genannt hat. Es ist ein glimmerreicher Mergel wechselnd mit Sand und Sandstein. Unter den darin enthaltenen organischen Resten zeichnen sich besonders aus: *Nautilus Pompilius*, *Turritella*, *Trochus*, *Ampullaria*, *Melania*, *Natica*, *Conus*, *Cypraea*, *Oliva*, *Voluta*, *Nassa*, *Murex*, *Terebra*, *Pyrula* u. *Dentalium*. Nach Collegno ist die Superga-Molasse *miocen*. [Brongniart, *les terr. d. sedim. du Vicentin* 1823 p. 27.]

Syenit, krystallinisch körniges Gemenge aus Feldspath (Pechmatit, Labrador od. Oligoklas) u. Hornblende. Sehr häufig ist diesen wesentlichen Gemengtheilen auch etwas Quarz, Glimmer, Titanit beigemengt, seltener Chlorit, Epidot, Zirkon, Eisenkies, Gold(?) Das Gestein ist oft porphyrartig durch grofse Felsitkrystalle; durch Quarz- und Glimmerbeimengung geht es über in Granit (Syenit-Granit), durch Schiefertextur in Syenitschiefer oder mit Quarz und Glimmer in Syenit-Gneifs. Es bildet meist ausgedehnte Gebiete, die oft von Granitgängen durchsetzt werden. Odenwald, Plauenscher Grund b. Dresden, Meifsen, Moritzburg. Seinen Namen hat es von Syene in Aegypten, wo jedoch eigentlich kein Syenit, sondern Granit ansteht; dagegen bildet es das Sinai-Gebirge. [Jahrb. 1831 S. 310, 1834 S. 16, 1838 S. 214, 1848 S. 769. B. Cotta geogn. Wander. I. §. 56. Erläuter. V. 116 u. 406.]

De Lesse fand in dem Syenit der Vogesen 17—20 Volumentheile oder 19—29 Gewichtstheile Orthoklas, 30—36 V. oder 29—33 G. Andesit, 10—12 V. oder 12—24 G. Hornblende, 25—34 V. oder 24—29 G. Quarz, aufserdem accessorisch: Rutil, Sphen, Eisenoxydul, grünen Glimmer, Eisenkies, Epidot. Im Ganzen 65—70 Proc. Kieselerde bei 2,66—2,70 spec. Gewicht. [Comptes rend. 1847 T. XXV. p. 103. *Ann. d. mines* 1848 *T.* 13. *p.* 667].

Syenitgneifs, ist schiefriger Syenit, s. d.

Syenitporphyr, (porphyrartiger Syenit, z. Th. grüner Porphyr Naumann). Krystallinisch körniges Gemenge aus Pechmatit, Hornblende und Quarz. Die Hauptmasse ist feinkörnig, ins Dichte übergehend; darin treten aber einzelne grofse Krystalle von Feldspath (Pechmatit) oft mit braunen Rändern u. zuweilen auch kleinere von Quarz hervor. Gelblich, röthlich, bräunlich, am häufigsten grünlich. In grofsen Massen und mächtigen Gängen auftretend, massig od. kugelförmig, abgesondert. Durch veränderte Textur in Syenit übergehend, an den äufseren Grenzen auch zuweilen in ein dichtes Felsitgestein. Charakteristische Fundorte sind: Altenberg und Frauenstein im Erzgebirge, Moritzburg b. Dresden [Erläuter. V. S. 413], die Gegend von Grimma in Sachsen [grüner Porphyr Erläuter. I. S. 139].

Syenitschiefer, s. Syenit.

Szybiker-Salz, (Schybiker-Salz). So nennt man zu Wieliczka die beste und reinste Steinsalzvarietät, welche kleinkörnige, reine, weifse Lager bildet. Als Varietäten desselben unterscheidet man noch *Oczkowata* (Krystallsalz) und *Orlowa sol* (Adlersalz). [*Hrdina*, Wieliczkaer Saline 1842 S. 108].

Taconic-System nennt Emmons eine mächtige Schieferbildung mit Kalkstein und körnigem Quarz ohne organische Reste am Taconischen Gebirge in Nordamerika. Sie dürfte dem unteren Cambrischen System entsprechen [Sillmann, *Journ.* 1844 XLVI p. 145.]

Tafelschiefer, ein sehr ebenschieferiger Thonschiefer, s. d.

Talkglimmerschiefer nennt man die Quarz- und Glimmer-Varietät des Talkschiefers, welche den Uebergang in Glimmerschiefer vermittelt.

Talkgneifs ist schieferiger Protogin, s. d.

Talkiger Sandstein, Sandstein mit talkigem Bindemittel, ziemlich selten.

Talkkalkschiefer, schieferiges Gemenge aus Talk und Kalkspath. In den Alpen mit Talkschiefer vorkommend. [v. Klippstein, Beitr. z. geogn. Kenntn. d. östl. Alpen 1843.]

Talkose-shiste, s. Talkschiefer.

Talkschiefer, dieses schiefrige Gestein besteht zuweilen wesentlich nur aus Talk (Topfstein), zuweilen ist aber auch etwas Quarz (Quarztalkschiefer) und Glimmer (Talkglimmerschiefer) constant beigemengt. Accessorisch enthält es: Eisenspath, Talkspath, Strahlstein, Granat, Schmirgel, Gahnit, Magneteisenerz, Kipeldophan, Eisenkies, Gold. Es ist schneidbar und fettig anzufühlen. Weifs, gelb oder grünlich. Fettglänzend. Geht über in Chloritschiefer, Itakolumit, Thonschiefer Talkkalkschiefer und schiefrigen Protogin. Sehr verbreitet in den Alpen, z. B. im Zillerthal und im Gasteiner Thal. Jahrb. 1834 S. 564, 1838 S. 443, 1844 S. 72. v. Klipstein, östliche Alpen 1845 S. 35].

Tapanhoacanga (Negerkopf) od. auch nur Canga, ein breccienartiges Gestein, in welchem Fragmente von Eisenglanz und Magneteisenstein durch Eisenocker zusammengekittet sind. Villa Rica und Provinz Goyaz in Brasilien.

Tassello, sandige und mergelige Schiefer mit Sandsteinzwischenlagen und rundlichen Wülsten, ohne deutliche Versteinerungen, welche nach v. Morlot in Istrien (bei Triest) unter der Kreide lagern und dem *Macigno* oder dem Keuper entsprechen sollen. Vergleicht man damit die Arbeit v. Rosthorns über den Karstkalkstein (s. d.), so möchte man *Tassello* und Triester Sandstein für einerlei halten. v. Morlot meint, dafs die Quecksilberlager von Idria vielleicht dem *Tassello* angehören [Haidinger, Abhandlungen B. II. 1848 S. 277].

Taviglianaz-Sandstein, ein grüner Sandstein, welcher an der Taviglianaz-Alp in der Gegend von Bex ansteht, keine Versteiner-

ungen, aber oft Feldspath-, Hornblende- und Zeolittheilchen enthält, weshalb ihn Studer für eine Tuffbildung hält. Er scheint stets unter den Nummulitengesteinen der Schweiz zu liegen. [Studer, westl. Schweizer-Alpen 1834 S. 146].

Tegel wird in der Gegend von Wien ein lehmiger Thon genannt, den man zum Backsteinbrennen benutzt, und danach hat man dann eine ganze Formationsabtheilung so benannt. Dieselbe besteht der Hauptsache nach aus diesem, zuweilen über 200 Fufs mächtigen Thon, welcher aber stockförmige Sandmassen umschliefst. In ihm finden sich Meeresmuscheln, welche ihn als *miocen* erkennen lassen. Im Wiener Becken (s. d.) ruht er zunächst auf Schotter und Sand mit Braunkohlen. [*Journ. de géologie III*, v. Jacquin und Partsch, artesische Brunnen um Wien 1831 v. Morlot, nordöstliche Alpen S. 77. Jahrb. 1830 S. 304, 1833 S. 443 u. 505, 1836 S. 247, 1837 S. 408 u. 663, 1839 S. 428, 1847 S. 94].

Terebratulakalk, feste graue Kalksteinschichten, welche fast ganz aus Ueberresten von *Terebratula vulgaris* bestehen und im Wellenkalk der thüringischen Muschelkalkformation als compacte Zwischenlagen auftreten.

Terre à fulon, s. Walkerde.

Tertiärgebirge, so bezeichnen viele Geognosten alle Schichtablagerungen von der Kreide bis zu den Diluvialbildungen, indem sie dieselben den Secundärgebirgen gegenüber stellen. Da jedoch die Ausdrücke secundär und tertiär sehr relativ sind und jedenfalls ein Primär voraussetzen, so habe ich es, *Bronn* folgend, aufgegeben, dieselben als wesentlich anzuwenden. Ich setze für Tertiar-Gebirge, -Gebilde oder -Formationen in der Regel Molasse-Gebirge, -Gebilde oder -Formationen, obwohl die bei den schweizer Geologen so genannte Molassebildung nur den beiden oberen Formationsabtheilungen dieser Gruppe entspricht. Dieser Gebrauch ist aber ganz analog den Bezeichnungen Kreidegruppe und Juragruppe.

Tholeit nennt Steininger ein aus Titaneisen und Albit bestehendes Gestein, welches sich am Schaumberge bei Tholei findet. Bergmann fand dagegen, dafs dieses Gestein aus 4,3 Magneteisen, 9,0 kohlensaurem Eisenoxydul und kohlensaurem Kalk, 11,1 Silicat, 4,6 Augit, 70,8 Labrador bestehe und folglich ein Dolorit sei. Spec. Gew. = 2,75. [Karstens Arch. B. 21 S. 4 u. 12]

Thoneisenstein ist theils ein thoniger Sphärosiderit, s. d., theils thoniger Brauneisenstein, s. d.

Thoniger Sandstein, Sandstein mit thonigem Bindemittel, die gewöhnlichste unter allen Sandsteinvarietäten. S. Sandstein.

Thonige Schiefergesteine, s. Schieferthon und Thonschiefer.

Thonmergel, ein thonreicher Mergel, s. d.

Thonschiefer, ein dichtes, schiefriges Gestein, wahrscheinlich aus verdichtetem Schieferthon entstanden. Enthält 60—65 Kieselerde, 15—18 Thonerde, 7—10 Eisenoxyd, 2—5 Talkerde mit Kalkerde, etwas Kali, Kupferoxyd, Wasser und Kohle. Accessorisch treten darin auf: Chlorit, Chiastolith (Chiastolithschiefer, s. d.), Granat, Eisenkies. Die ebenschiefrigsten Varietäten nennt man Dach- oder Tafelschiefer, eine Varietät mit linearer Spaltbarkeit: Griffelschiefer. Färbung vorherrschend grau, übergehend in's Gelbliche, Röthliche, Bräunliche und Schwarze. Sehr häufig in der Grauwackengruppe. [B. Cotta, geogn. Wander. I. 9, Erläuter. II. 259, V. 45, 49. Jahrb. 1835. S. 128, 1836 S. 369, 1837 S. 594, 1838 S. 184, 1845 S. 329, 1846 S. 490].

Thonstein, s. Porphyrtuff.

Thonsteinporphyr nennt man die Quarzporphyre, deren Grundmasse ein erdiges Ansehen hat (dem Thonstein gleicht).

Tilgate-Forest-Schichten (und Worthsandstein). Blaugrauer Thon und Mergel wechseln mit Sand, Sandstein und Schieferthon, zuunterst ein gelber zerreiblicher Sandstein mit Kohlentheilen, Farren- und Schilfabdrücke, auch einzelne Knochen enthaltend. Diese Schichten folgen in der englischen Wealdenformation unter den Hastingslagern.

Tilgatestone, unter den *Hastings-beds* liegend.

Tilstone, dünnlagige, oft sehr glimmerreiche und biegsame, oder quarzige und harte, rothe und grünliche Sandsteine; darin viele noch nicht bestimmte Arten von *Arca*, *Avicula*, *Bellerophon*, *Cucullaea*, *Lingula*, *Terebratula*, *Turbo*, *Turritella*, *Trochus*, und Hilfsarme von *Cyathocrinites*. Unteres Glied des englischen *Old-red-sandstone* s. d.

Titaneisenstein oder Menakeisenstein, tritt zuweilen als Gestein in Gängen auf; da dieſs jedoch nur sehr selten der Fall ist, so ist kaum ein besonderes Gestein als solches zu unterscheiden. S. Magneteisenstein.

Toadstone, eine etwas unbestimmte Bezeichnung der englischen Geologen für gewisse dichte Eruptivgesteine, die z. Th. wohl zum Basalt, z. Th. aber wahrscheinlich zum Grünstein gehören.

Töpferthon (Thon, plastischer Thon, Letten), ein homogenes, erdiges, weiches, in Wasser erweichendes und dann knetbares Gestein. Besteht aus etwa 35 Thonerde und 50 Kieselerde. Spec. Gew. = 1,8 — 2,0. Enthält accessorisch: Gyps, Glimmer, Quarz, Eisenkies (zuweilen mit Kohle und Retinit im Innern). Weifs, grau, bläulich oder gelblich. Zuweilen bituminös (bituminöser Thon) durch Beimengung von Eisenoxydhydrat und Sand übergehend in Lehm. Besonders häufig in der Braunkohlenformation. [Jahrb.

1831 S. 306, 1833 S. 556, 1834 S. 453, 1835 S. 244, 1836 S. 369, 1837 S. 327, 1839 S. 484, 1840 S. 515. Freiesleben, Oryktographie IV. 1].

Topasfels, krystallinisches Gemenge von Quarz, Schörl und Topas. Quarz und Schörl bilden zusammen eine Art von Schörlschiefer; dieser ist zertrümmert, seine Fragmente sind breccienartig zusammengeknetet, und in allen Zwischenräumen sind Topase auskrystallisirt, welche oft von Steinmark umhüllt werden. Dieses merkwürdige breccienartige Gestein bildet einen einzigen aus dem Glimmerschiefer hervorragenden Fels, den sogenannten Schneckenstein bei Schöneck im Voigtlande. [Werner, Classification der Gebirgsarten S. 15., v. Charpentier mineral. Geographie v. Sachsen S. 309.]

Topfstein, s. Talkschiefer.

Torf (Turf), besteht aus mehr oder weniger zersetzten Pflanzentheilen, besonders von Sumpfmoosen herrührend. Seine Masse ist braun bis schwarz, meist filzig, (Filz- oder Wurzeltorf) oder auch dicht, schlammartig (Streichtorf, Pechtorf). Accessorisch finden sich darin oft unverweste Pflanzentheile, Eisenocker, Vivianit, auch wohl Kieselguhrknollen. In Norddeutschland häufig in den Niederungen, in Mitteldeutschland in den Gebirgen. Besonders mächtig in Irland. [Wiegmann, über Entstehung Bildung und Wesen des Torfes 1837. Winkler, über die Zusammensetzung der Torfsorten d. Erzgebirges 1840, Papius, die Lehre vom Torf, 1845, Kast, die Entstehung, Gewinnung und Nutzung des Torfes 1847. Grisbach, Bildung des Torfes in den Emsmoosen 1846, Jahrb. 1833 S. 250, 1837 S. 375, 1838 S. 173, 1839 S. 438, 1842 S. 327, 1844 S. 73]. Bei Mühlhausen in Thüringen findet man ein 6 Fuſs mächtiges Torflager, 50 Fuſs tief unter Lehm. [Lutteroth, Umgegend von Mühlhausen 1848 S. 25].

Toska, eine besondere Varietät des trachytischen vulkanischen Tuffes, s. d. [Abich, geol. Beobachtungen B. I.]

Trachy-Dolerit, Abich, [vulkanische Bildungen 1841 S. 100] giebt keinen allgemeinen Charakter dieses den Uebergang von Trachyt in Dolerit vermittelnden, besonders im Innern von Erhebungskratern sich findenden Gesteins, sondern beschreibt nur locale Entwickelungen z. B.

a) Im *Circus* des *Pic* von *Teneriffa* ein rauchgraues feinkörniges Gestein mit glänzenden Feldspathtafeln in Menge, die den glasigen gleichen, aber leichter schmelzbar sind; dabei Hornblendenadeln und Magneteisentheilchen. Spec. Gew. 2,748, Kieselerdegehalt 57,76. Vielleicht 75,95 Oligoklas, 16,93 Horn-

hlende und 6,73 Magneteisen. [v. Buch, Canarische Inseln p. 219].

b) Gang- und Massengestein von *Schivelutsch* auf Kamschatka. Feinkörniges inniges Gemenge von kleinen glasigen Feldspathkrystallen, Albit und langen, schwarzen, glänzenden, sparsam beigemengten Hornblendekrystallen und etwas Magneteisen in einer grauen oder röthlichen krystallinischen Grundmasse. Spec. Gew. 2,77. Kieselerdegehalt. 61,92.

c) *Rocca di Zoccolaro* an der Südseite des *Val di Bove* am *Aetna*. Eine dunkelgelblichgraue Grundmasse von dichter und fester Beschaffenheit schliefst kleine, wie die Masse gefärbte Feldspathe in Menge, sowie dergleichen gröfsere weifslich glänzende ein, deren Bruchstücke schwierig vor dem Löthrohre schmelzen. Ganz besonders ausgezeichnet ist diese Felsart durch die Menge und Gröfse ihrer Hornblendekrystalle, welche die Länge eines Zolles erreichen, bei vollständiger Abwesenheit des Augites. Spec. Gew. 2,82, Kieselerdengehalt 53,97. Bildet einen 700 Fufs hohen, fast geschichteten Felsen. Aehnlich jedoch hornblendeärmer ist das Gestein der *Rocca di Giannicolo* am Aetna.

d) Gang- und Massenstein von Stromboli. Eine röthlich- oder lichtgraue trachytähnliche Felsart von krystallinisch körnigem Gefüge. Mit grofsen glänzenden Feldspathpartieen oder kleinen schmalen Krystallen. Grüner dem Diopsid ähnlicher Augit vertritt die Hornblende, hie und da bemerkt man kleine tombackbraune Glimmerblättchen und Magneteisenpünktchen. Spec. Gew. 2,73. Kieselerdegehalt 61,78.

e) Centralgestein des Erhebungskraters der *Roccamonfina*. Eine meist röthlichbraune oder graue Grundmasse von feinem Korn und dichter, aber nicht sehr fester Beschaffenheit, ist auf das Innigste durchwebt und verwachsen mit kleinen sehr undeutlichen Feldspaththeilchen, welche, häufig zersetzt, nie glänzende Flächen, sondern nur glasartigen Bruch zeigen. Viele grüne Augittheilchen, ohne Spur von Hornblende, durchziehen theils einzeln, theils mit der Feldspathsubstanz zu gröfseren körnigen Partieen eng verbunden, die Masse, als deren vorherrschender Gemengtheil ein tombackbrauner Glimmer in hexagonalen Tafeln auftritt. Spec. Gew. 2,78, Kieselerdegehalt 57,41.

f) Am *Tunguragua* in *Quito* mit Trachyt verbunden. In einer durchaus homogenen, sehr festen, etwas porösen Grundmasse von rothbrauner Färbung liegen längliche Zwillinge eines labradorähnlichen Feldspaths. Dabei enthält das Gestein dunkle

Einschlüsse gleichsam verschlackter Massen, wahrscheinlich geschmolzenen Augites und wirkt stark auf die Nadel. Spec. Gew. 2,78, Kieselerdegehalt 57,40.

g) Massengestein von *Riobamba*. In einer lichtgrauen matten Grundmasse von unebenem Bruch liegen zahlreiche, oft mehre Linien grofse Feldspathkrystalle neben dunklen Augit- und Magneteisentheilchen. Spec. Gewicht 2,79, Kieselerdegehalt 61,50.

Trachyt, (von τραχύς, rauh, *Lave granatoïde, porphyroïde* oder *petrosilicieuse, Necrolith, Leucostine granulaire, Trapp-Porphyr*) eine neutrale Feldspathverbindung von der Formel $\dot{R}\,\dddot{S}i + \dot{R}\,\dddot{S}i^3$. Abich [vulkanische Bildungen 1841 S. 15] unterscheidet:

1) Trachyt-Porphyr. In einer lichtgrauen oder röthlich weifsen homogenen Felsitgrundmasse liegen neben einzelnen kleinen Krystallen von glasigem Feldspath sehr deutliche Quarzkrystalle, zuweilen auch etwas brauner einaxiger Glimmer (nie Hornblende, Augit oder Titaneisen); oder es enthält eine sehr kieselige weifsliche Grundmasse Krystalle von glasigem Feldspath und Quarz, welcher letztere dann auch auf den Kluftflächen auskrystallisirt. Selten schiefrig. Specifisch Gew. = 2,5783, Kieselerdegehalt = 69,46.

Bildet mehr oder minder mächtige Gänge, welche sehr neue Formationen durchsetzen, z. B. auf den Ponza-Inseln, auf einigen der Liparen und in Ungarn, die der letzteren Gegend als *Trachyte porphyrique, Perlit* und *Porphyre molaire* von Beudant beschrieben [*Voyage en Hongrie III. p.* 298].

2) Trachyt. In einer krystallinisch feinkörnigen, matten oder erdigen felsitischen Grundmasse von geringer Härte und oft etwas poröser dadurch rauher Beschaffenheit liegen Krystalle von glasigem Feldspath und zuweilen auch von weifsem Kali-Albit. Letzterer mehr der Grundmasse verwebt. Dazu gesellen sich als Nebenbestandtheile sehr oft einaxiger Glimmer und Hornblende oder statt der letzteren Augit. Seltener dagegen Magneteisen, Titanit und Quarz. Massig abgesondert.

Spec. Gew. 2,682; Kieselerdegehalt 65,85.

Bildet mächtige Bergmassen und Spaltenausfüllungen, besonders in vulkanischen Gegenden, z. B. den Drachenfels und Stenzelberg bei Bonn, den *Monte Olibano* bei Pozzuoli, viele Berge auf der Insel *Panaria* (unter den *Liparen*), die Berge von Gleichenberg in Steiermark u. s. w.

3) Domit, graulich weifse, höchst feinkörnige matte Grundmasse, weich bis zerreiblich, wie zersetzt, mit vielen kleinen weifsen oft durchsichtigen glasigen Feldspathkrystallen, schwarzen und

braunen Glimmerblättchen und bisweilen auch Hornblende. Kann für einen zersetzten Trachyt gehalten werden, kommt aber nicht unmittelbar mit demselben zusammen vor und bildet mehr domförmige Berge, wie am *Puy de Dome* in der *Auvergne*. Aehnlich zeigt sich das Gestein in Ungarn, wo es *Beudant Trachyte terreux* genannt hat. Spec. Gew. = 2,633. Kieselerdegehalt = 65,50.

4) Phonolith, s. d.
5) Andesit, s. d.
6) Obsidian und Bimsstein, s. d.
7) Perlstein, s. d.
8) Trachyttuff, s. d.

Trachytconglomerat, Conglomerat mit darin vorherrschendem Trachyt.

Trachytlàve, ein trachytisches Gestein, welches deutlich als Lava geflossen ist. S. Trachyt und Lava.

Trachytporphyr, s. Trachyt.

Trachyt porphyroid, s. Trachyt.

Trachyttuff, Tuffbildung, welche offenbar bei trachytischen Eruptionen entstand und so zum Trachyt gehört, wie der vulkanische Tuff zu den Laven. Derselbe besteht meist aus zerriebenen Theilen trachytischer Gesteine mit einzelnen gröfseren Fragmenten oder Geschieben davon. Häufig im Siebengebirge bei Bonn, oft als Trafs anwendbar. [*Beudant, Voyage en Hongrie* II, 181 u. III. 413, Nöggerath, Gebirge in Rheinland I, 127, Abich, geol. Beobacht. B. I., Steiniger, Vulkane in der Eifel S. 124. Jahrb. 1834 S. 674, 1844 S. 325, Ehrenberg fand Infusorien darin Jahrb. 1846 S. 758 u. 761].

Die Italiener unterscheiden, als hierzu gehörig, *Tufo giallo* und *Tufo bianco*. Der erstere od. gelbe Tuff bildet stets das Tiefste und wird von den weniger mächtigen weifsen Tuff bedeckt. Er ist von blafs strohgelber Farbe und, wenn gleich porös, erdig und locker, dennoch von bei Weitem festerer Beschaffenheit wie die weifsen zerreiblichen und erdigen Schichten, welche, abwechselnd mit Bimssteintrümmern und Pysolithen die sogenannten weifsen Aschen der Gegend von Neapel und Pausilipp zusammensetzen. Die gelben Tuffe tragen mehr den Charakter einer wahren Gebirgsart; sie sind weniger bezeichnet durch wohlerhaltene Bimsstein-Einschlüsse, als durch Fragmente von glasigem Feldspath, Augit und Hornblendetrümmern und zahlreiche Partieen eines dunklen, oft ockergelben, gleichsam zerfressenen Körpers, einer Thonsubstanz mit Spuren von faseriger Bildung. Die weifsen Tuffe bestehen meistentheils nur aus Schichten von geringer Mächtigkeit und ver-

lieren sich eben so oft durch Uebergänge in die gelben Tuffe, wie sie scharf davon geschieden sind. Abich betrachtet Obsidian, Bimsstein und Trachyttuff nur als Abänderungen eines und desselben vulkanischen Grundstoffes, die letzteren unter Wasser gebildet. Er rechnet hierzu die *Tosca* der canarischen Inseln, Trafs und Trachytconglomerat des Siebengebirges.

Trapp, eine ältere und sehr unbestimmte, jetzt eigentlich nur noch von englischen Geologen angewendete Bezeichnung für dichte und dunkelfarbige Eruptivgesteine. Die so bezeichneten Gesteine sind theils Aphanit, theils Basalt oder Glimmerporphyr.

Trappgranit, krystallinisch körniges Gemenge aus Oligoklas, einaxigem Glimmer und Quarz. Steht bei Stockholm an.

Trappporphyr, eine ältere Bezeichnung theils für Phonolith, theils für Grünsteinporphyr.

Trapptuff. Wie Trapp etwas sehr Unbestimmtes ist, so ist es natürlich in derselben Weise der zugehörige Tuff.

Trafs, eine locale Varietät des Trachyttuffes (z. B. im Brolthale bei Bonn), welche gemahlen zu Wassermörtel verwendet wird.

Travertin werden die sehr ausgedehnten italienischen Kalktuffbildungen genannt. S. Kalkstein. Collegno rechnet dieselben zur *Pliocenformation*, doch bilden sie sich z. Th. noch jetzt. (Lyell, *Principles of Geology. Vol. II, Ch. III.*)

Trenton-Kalkstein, eine kalkige Zusammenhäufung von Muscheln und Korallen. Dunkel bis schwarz, feinkörnig. Die dünnen Schichten wechseln mit Schieferlagen. Nach oben in grauen Kalkstein übergehend. Glied des New-York-System s. d. [Jahrb. 1845 S. 649.]

Trias, (Bildung oder Gruppe) wurde von v. Alberti so genannt wegen der constanten Vereinigung der drei Formationen:

Keuper,
Muschelkalk und
bunter Sandstein,

in ihr. Diese Trias ist besonders über das westliche und nördliche Deutschland verbreitet, dringt aber gar nicht in das südöstliche Deutschland und östliche Europa ein. In den Alpen ist sie nur unsicher nachgewiesen, deutlich dagegen im südlichen Frankreich. In England wird sie durch den *New-red-sandstone* vertreten. [v. Alberti, Monographie d. bunten Sandst., Muschelk. und Keuper 1834, Quenstedt, die Flötzformationen Schwabens. Jahrb. 1834 S. 406, 1837 S. 727, 1838 S. 459, 1844 S. 37, 1847 S. 572.] v. Helmersen glaubt Spuren in Sibirien erkannt zu haben [Jahrb. 1848 S. 75 u. 635]. In den Alpen und Oberitalien [Jahrb. 1848 S. 714, 715 und 716].

Triester Sandstein, s. Karstkalkstein.

Trilobitenkalk, Kalksteine der mittleren Grauwackenformation (s. d.), welche sehr reich an Trilobiten sind, pflegt man Trilobitenkalksteine zu nennen.

Trippel, eine sehr leichte und staubartige Varietät des Polirschiefers, s. d.

Trochitenkalk, ein Kalkstein, welcher fast ganz aus Trochiten (Stielgliedern von *Encriniten*) besteht. Liegt in Schwaben unter dem Kalkstein von Friedrichshall, s. d., und Muschelkalkformation.

Trümmergestein, soviel als breccienartiges Gestein.

Tuff ist eine allgemeine Bezeichnung für lockere, mürbe Gesteine, insbesondere aber werden die durch Wasser abgelagerten Anhäufungen vulkanischer Eruptionsprodukte so genannt und als: Trachyttuff, Basalttuff, Phonolithtuff, vulkanischer Tuff, Pausilpip-Tuff u. s. w. unterschieden.

Tuffkreide, ein rauhes, zerreibliches Kalkgestein, welches vorzugsweise wahrscheinlich aus zerkleinten Kalkschalen von Organismen besteht. Bildet z. B. bei Mastrich mächtige Ablagerungen, welche durch die ausgedehnten Steinbrüche des Petersberges abgebaut werden. Die vielen darin vorkommenden Versteinerungen entsprechen ziemlich genau denen der weifsen Kreide. [Jahrb. 1834 S. 102].

Tully-Kalkstein, unrein, dunkelfarbig, dickschichtig. Benannt nach dem Dorf-Tully. S. New-York-System [Jahrb. 1847 S. 754].

Turf, s. Torf.

Turmalinfels, s. Schörlfels.

Turmalinschiefer, s. Schörlschiefer.

Turneniton, der obere Theil ist hart und reich an Muscheln, besonders an Ammoniten und *Gryphaea cymbium*. Darunter harte Kalkmergel mit vielen Terebrateln und zu unterst mächtige Thone mit einzelnen Ammoniten, besonders *Ammonites Turneri*. Ein Glied der Juraformation in Schwaben s. d.

Turtia, in Oberitalien, wahrscheinlich in die Kreidegruppe gehörig.

Uebergangsgebirge, so nannte man sonst die Gebilde der Grauwackengruppe, s. d.

Unguliten-Sandstein nennt Pander einen in Esthland unter der Silurformation lagernden Sandstein mit bituminösem Schiefer und Kalkstein-Zwischenlagen, charakterisirt durch *Obolus Apollinis* und *O. ingricus Eichw.* [Jahrb. 1848 S. 708].

Untere Grauwacke (Cambrische Formation, Cambrian-System)

Beinah versteinerungsleere, aber noch deutlich sedimentäre Schichten unter der Silurformation. Man hat in Zweifel gezogen, ob eine solche Formation überhaupt zu unterscheiden sei. Da aber wirklich solche Schichten unter der versteinerungsreichen mittleren (*silurischen*) Grauwacke gefunden werden, so kann auch ihre besondere Benennung nur wünschenswerth sein. Die lausitzer Grauwackenbildung z. B., welche, bei Oschatz beginnend, über Grofsenhain, Camenz und Görlitz nach Schlesien fortsetzt, zeigt nirgends organische Reste, besteht aber doch aus deutlichen Sedimentärgesteinen und zwar aus einem Wechsel von Grauwackenschiefer und Grauwackensandsteinlagern, mit untergeordneten Sandsteinlagern. Eben so verhält sich vieler Thonschiefer im Erzgebirge und im Voigtlande, sowie der bei Reichenberg in Böhmen. Auch die plastischen Thone, welche nach Murchison an den Ostseeküsten unter der Silurformation hervortreten, das Taconic-System, der Obolussandstein und der Ungulitensandstein, (s. d.) dürften hierher gehören [Jahrb. 1848 S. 857.] S. auch Grauwackengruppe.

Unterer Grünsand, gleichbedeutend mit unterem Quadersandstein, s. Quader.

Unterer Oolith (*inferior* oder *great Oolith*) ein Wechsel von festen und weniger festen, gröfstentheils oolithischen Kalksteinen mit *Terebratula concinna, spinosa, vicinalis* und *ornithocephala, Ostrea Marshii* und *gregaria, Pecten fibrosus, lens* und *aequivalvis, Lima gigantea, Lyriodon, Cardium, Pleurotomaria anglica* und *conoidea, Belemniten, Ammonites discus* und *Brockeridgii*. Unteres Glied der englischen Juraformation, s. d.; ihm entsprechen *Bath-oolite, Freestone, Marly-Sandstone*, einiger *Ironsand* und *Eisenrogenstein*.

Unterer Quader oder Quadersandstein, s. Quader.

Untermeerische Wälder finden sich namentlich an den Küsten von England. Man sieht zur Ebbezeit die abgebrochenen Baumstämme unter dem Meeresspiegel stehen und liegen.

Uralfels, krystallinisches Gemenge aus Cuboit und Magneteisenerz, bei Goroblagodask am Ural anstehend.

Uralitporphyr, nach G. Rose ziemlich gleichbedeutend mit Melaphyr, s. d.

Urgebirge (Urgesteine), so nannte man früher die Gesteine, welche man für die ältesten, zuerst gebildeten auf der Erde hielt, z. B. Granit, Gneifs, Glimmerschiefer, Syenit. Da aber diese Altersbegriffe sehr schwankend geworden sind, so werden diese Ausdrücke in der wissenschaftlichen Sprache der Geologen nicht mehr angewendet.

Urkalkstein, so hat man oft den körnigen Kalkstein genannt, diese

Benennung ist aber dem Stande der Wissenschaft nicht mehr entsprechend.

Utica-Schiefer, ein dunkler Schiefer. Glied des New-York-System, s. d. [Jahrb. 1845 S. 620].

Utöfels, krystallinisches Gemenge aus Spodumen, Pechmatit, Quarz und Schörl, bei Utö unweit Stockholm.

Valorsinegesteine. In der Umgegend von Valorsine zwischen St. Maurice und Chamouny in der Schweiz stehen sehr sonderbare krystallinische Gesteine an, denen man z. Th. ihren sedimentären Ursprung noch deutlich ansieht; sie scheinen Talkschiefer, Glimmerschiefer, Gneifs und eine Art Protoginschiefer zu sein, enthalten aber zuweilen deutliche Fragmente oder Geschiebe anderer Gesteine, namentlich von Quarz, und stellen sich z. Th. sogar als Conglomerate mit Gneifs, Glimmerschiefer oder Talkschiefer als Bindemittel dar. Es scheint hier unverkennbar, dafs sie durch eine Metamorphose in diesen Zustand kamen. [Fournet, Metamorphose der Gesteine, übers. v. Vogelgesang 1847. Jahrb. 1849 S. 44]. S. Saluvergesteine.

Variolith (Blatterstein), so viel als Schalstein, s. d.

Vectine, diese neue Benennung hat Fitton für die Neocomienbildung vorgeschlagen, welche er mit dem unteren Quadersandstein vereinigt wissen will. [Jahrb. 1845 S. 208]. Leymerie hat sich gegen diese Parallelisirung erklärt, d'Oorbigny dafür. [Jahrb. 1845 S. 208 u. 210].

Verrucano nennen die italienischen Geologen das, was wir metamorphische Felsarten zu nennen pflegen. [Jahrb. 1848. S. 742 u. 851].

Vitrit ist ein opalartiges Gestein, welches im sogenannten Granatenland bei Meronitz in Böhmen auftritt und gewöhnlich selbst Granaten enthält. [Jahrb. 1844 S. 209]. S. Pyropenlager.

Vogesensandstein. Man unterscheidet denselben als eine untere Abtheilung des bunten Sandsteins, welche anderwärts fehlen soll. Er besteht aus grobkörnigem, meist rothem Sandstein oder Conglomerat, selten mit Spuren von Pflanzen oder Reptilien [Jahrb. 1838 S. 338].

Vulkanische Asche. Die staubartigen Auswürfe der Vulkane pflegt man so zu nennen. Sie bestehen aus feinen Lavatheilchen.

Vulkanischer Tuff, s. Tuff, Basalt- und Trachyttuff.

Wackenthon, ein durch wackenartige Zersetzung von Gesteinen entstandener Thon.

Waldkalk, wird in Westphalen an manchen Orten der Pläner genannt.

Waldformation, s. Wieldenformation.

Walkerde, ein erdiges, etwas fettig anzufühlendes, in Wasser zu Pulver zerfallendes, an der Luft zerbröckelndes, weiches Gestein. Es besteht aus Kieselerde, Thonerde, Kalkerde, Talkerde und Eisenoxyd und scheint gewöhnlich durch Zersetzung von Grünsteinen entstanden zu sein, findet sich jedoch auch als Lager in Flötzformationen (*Fuller's earth* im unteren Jura von *Wiltshire*). Am bedeutendsten ist das Vorkommen bei Cilly in Steiermark. In Sachsen kennt man aus Grünstein entstandene Walkerde bei Siebenlehn. [Jahrb. 1837 S. 458. Freiesleben, Oryktographie V. 163].

Warwicksandstone, ein gelber Sandstein mit Pflanzenresten und *Phytosaurus*, welcher nach Buckland in *Warwickshire* das obere Glied des *New-red-Sandstone* bildet und wahrscheinlich dem Keuper entspricht. [Jahrb. 1838 S. 216, 1841 S. 806.] S. New-red-sandstone.

Wasserkalk-Gruppe, auch *Manlius-Waterlime* genannt, besteht aus dunklem Kalkstein mit schmuzfarbenen Lagern von Wassermörtelkalk. Ein Glied der nordamerikanischen Grauwackengruppe. S. New-York-System [Jahrb. 1847 S. 331.]

Weald clay (Wälderthon), blauer und brauner Thon mit untergeordneten Lagern von Kalkstein und Sand und mit Septarien. Süfswasserthierreste enthaltend, z. B. *Paludina fluviorum*, *extens* und *elongata Mont*, *Melania*, *Cypris Valdensis*, Saurier- und Fischreste. S. Wieldenformation.

Wealden (Wealdenformation), s. Wieldenformation.

Weifse Kreide (Chalk), Hauptglied der Kreideformation. In England zerfällt sie in obere weifse Kreide ohne Feuersteine und untere weifse Kreide mit Feuersteinlagern und Knollen. Die obere ist reicher an deutlichen Versteinerungen, aber für beide sind folgende Arten charakteristisch: *Ventriculites radiatus*, *Polypotecia clavellata*, *Siphonia pyriformis*, *Apiocrinites ellipticus*, *Marsupites ornatus*, *Cidaris vesiculosa*, *Discoidea albogalera*, *Galeriles vulgaris*, *Micraster cor anguinum*, *Ananchytes ovata*, *Terebratula plicatilis*, *carnea* und *semiglobosa*, *Crania Ignabergensis*, *Gryphaea vesicularis*, *Spondylus spinosus*, *Inoceramus Lamarckii* und *mytiloides*, *Belemnites mucranatus*, *Ammonites Coupei*. Auch Reste von Fischen und Sauriern nebst deren Koprolithen.

In Südeuropa scheint die weifse Kreide vorzugsweise durch Hippuritenkalksteine vertreten zu sein. S. Kreidegruppe und Kreiformation. Auf Rügen und in Pommern Jahrb. 1840 S. 631, 1842 S. 317 u. 528, 1845 S. 679]. In Dänemark [Jahrb. 1837 S. 347 u. 349]. In Frankreich [Brongniart, *Desc. d. env. d. Paris*, Jahrb. 1839 S. 454.]. In England [Mantell, *Geology of the South east of England* 1833 u. Fitton, *Chalk and Oxford-oolite* 1836 Jahrb. 1835 S. 707].

Weifsliegendes (Grauliegendes), grauer Sandstein oder graues Conglomerat, welches als $^1/_4$ bis 10 Fufs mächtige Schicht zunächst unter dem Kupferschiefer liegt, mit dem es innigst verwachsen ist. Zuweilen enthält es Kupfererze und wird dann Sanderz genannt. Auch Versteinerungen des Kupferschiefers kommen darin vor.

Weifsstein, s. Granulit.

Wellendolomit, oben thonig, mit vielen braunen Versteinerungen, besonders *Ammonites Buchii, Nautilus bidorsatus, Melania Schlotheimii, Terebratula vulgaris, Plagiostoma lineatum, Gervillia (Avicula) socialis* u. s. w., gegen unten in harte Dolomitplatten übergehend. S. Muschelkalkformation in Schwaben.

Wellenkalk, dünne knotige oder wellige Kalksteinschichten mit noch dünneren Mergelzwischenlagen, zuweilen unterbrochen durch feste Terebratulakalkbänke, die untere Abtheilung der Muschelkalkformation, s. d., bildend. Als charakteristische Versteinerungen treten darin auf: *Terebratula vulgaris, Encrinites liliiformis, Pecten discites, Gervillia (Avicula) socialis, Myophoria vulgaris, Melania* u. s. w.

Wengenschichten oder Schichten von Wengen, nennt Wifsmann eine schieferige Kalkmergelbildung, welche besonders charakteristisch bei Wengen unweit Brixen in den Tiroler Alpen ansteht und durch *Halobia Lommeli* und *Posidonomya Wengensis* u. s. w. charakterisirt wird. Auch Jura-Ammoniten kommen darin vor. Uebrigens gehören diese Schichten, wie die von St. Cassian, Hallstadt, Hallein, Aussee, Hörnstein und Bleiberg, zu dem problematischen Alpenkalk, s. d. [Gr. Münster, Beitr. 1841 S. 21. v. Klipstein, östl. Alpen 1843 S. 46].

Wenlockkalk (oder *Dudleykalk*), etwas krystallinische, grau- und blaulichgraue Kalksteine, oft mit Concretionen. Darin besonders viele Korallen und *Crinoideen*, aufserdem *Bellerophon tenuifascia, Euomphalus rugosus* Sow., *E. discors, Conularia quadrisulcata, Pentamerus, Nerita spirata* Sow., *Leptaena englypha Murch., Spirifer interlineatus Murch., Terebratula cuneata Dalm, Leptaena depressa, Orthoceratiten, Asaphus caudatus, Calymene Blumenbachii.* S. Silurformation.

Wenlockschiefer (oder *Dudley-Schiefer*), dunkle, selten glimmerreiche Thonschiefer mit erdigen Kalksteinnieren. Darin *Asaphus caudatus*, *Calymene Blumenbachii*, *Lingula*, *Orthis*, *Cyrtia trapecoidalis*, *Delthyris*, *Orthocera annulata* und *Crinoideen*. S. Silurformation.

Wetzschiefer, ein sehr dichtes und homogenes, etwas schieferiges Gestein mit schön muscheligem oder splitterigem Bruch. An den Kanten durchscheinend. Gelblichweifs oder grünlichgrau. Vorherrschend aus Kieselerde und Thonerde bestehend. Zuweilen Eisenkies, besonders auf Klüften enthaltend. Uebergehend in Thonschiefer. Wurzelberg bei Katzhütte am Thüringer Wald, Seifersdorf bei Freiberg. [Freiesleben, Oryktographie IV. 126].

Wieldenformation (*Wealdenformation*), ich nannte sie bisher Waldformation. Diese Süfswasser-, Sumpf- oder Landbildung, welche zuweilen als Unterlage der Kreidegruppe auftritt, findet sich in England besonders in Sussex, in Deutschland, in Westphalen und wahrscheinlich auch in Sachsen. Die Gliederung ist in diesen Localitäten folgende:

Sussex.	*Teutoburger Wald.*	*Niederschöna.*
Weald clay, s. Wälderthon.	Dunkler Schieferthon u. Mergel mit *Cypris* u. *Melania*.	Sandstein.
Hastingsbeds, s. Hastingslager.	*Cyrenenkalkstein*.	Schieferthon mit Blätterabdrücken.
Tilgateforestschichten (s. d.) u. *Worthsandstein*.	*Dunkler Schiefer* mit *Cyrena* und *Lepidotus*.	Sandstein.
Asburnhambeds, s. Asburnhamlager, oder statt dessen die Purbeck-Schichten, s. d.	*Sandiger Kalkstein* mit Mergelmassen.	Schieferthon mit Blätterabdrücken.
	Grünlichgrauer, z. Th. verhärteter *Schiefermergel*.	Sandstein.
	Kalk und *Mergelsandstein* mit Schiefermergel.	
	Kohlenflötz.	
	Weifsgrauer Thonsandstein.	

[Jahrb. 1836 S. 584, 1840 S. 192, 1841 S. 443, Cotta, geogn. Wander. I. S. 57, Mantell, *Geology of the South east of England* 1833, Fitton, *chalk and Oxford oolite* 1836].

Die Wieldenformation Westphalens besteht vorherrschend aus Thon und Mergel mit untergeordnetem Sandstein, Kalkstein, Kalkconglomerat, bauwürdigen Kohlen und Eisensteinen. Letztere sind meist

thonige Sphärosiderite, welche concentrisch schalige Knollen oder aus vielen solchen Knollen zusammengesetzte Lager in den Schieferthonen der Formation bilden. Kohlenlager zählt man am Osterwalde 16 bis 20. Die bezeichnendsten Arten sind: *Confervites*, 2 *Equisetiten*, 6 *Sphenopteris-Arten*, 9 *Pecopteren*, 4 *Cyclopteren*, 6 *Pterophyllen*, 2 *Cycaditen*, *Endogenites erosa*, 3 *Thuites*, mehre Fruchtarten, 5 *Unio-Arten*, 37 *Arten Cyrena*, 4 *Arten Cyclas*, 5 *Arten Corbula* 9 *Melanien*, 8 *Paludinen*, 8 *Cypris-Arten*, darunter besonders *Valdensis*, 3 *Hybodus*, 5 *Lepidotus*, 2 *Sphaerodus*, 2 *Gyrodus*, Saurier und Schildkröten. [Dunker, Monographie der norddeutschen Wealdenbildung 1846]. Am Deister nach Römer [nordd. Oolithen-GebirgeS. 6]:

1) Hilsthon 50′.
2) Wälderthon 50′ in der Mitte mit einer wenige Zoll mächtigen Conglomeratschicht, deren Bindemittel Schwefelkies.
3) Kohlensandstein (Hastingssand), 300 bis 400′, mit 8 Kohlenflötzen von 6—16 Zoll Mächtigkeit. Der Sandstein ist oft durch Kohle dunkel gefärbt und von Kohlenadern durchzogen.

Am Stemmerberge dagegen:

1) dünngeschichtete Sandmergel, glimmerreich, von Eisen durchdrungen, voll Cyrenen, 6′.
2) hellgrauer Quarzfels auf der Oberfläche mit Abdrücken von Cyrena, 6′.
3) dunkler fester Sandstein voll Cyrena, 1′.
4) feinkörniger braunschwarzer Kohlensandstein, ½′.
5) dunkler fester Sandstein, 2′.
6) gelblicher, weicher, feinkörniger Sandstein, 2′.
7) gelbgrauer, braunröthlicher oder schwärzlicher Mergelschiefer voll Cyrena u. Cypris, 24′, in den unteren Lagen bituminösen Thonquarz und Tutenmergel enthaltend.
8) Kohlensandstein wie oben. [Dunker, norddeutsche Wealdenbildung 1846].

Wiener Becken, in demselben finden sich folgende Gebilde unter einander gelagert.

1) Alluvionen, z. B. in den Flufsbetten.
2) Lös.
3) Conglomerat und Leithakalk (mit Korallen, Echiniten, *Pecten*, *Dinotherium*, *Mastodon*) } *Pliocen.*
4) Oberer Sand und Schotter mit Meereslehm und Grobkalkbänken. } *Pliocen.*
5) Tegel mit Sandsteinstöcken.
6) Unteres Schotter- und Sandgebilde mit Braunkohlen. } *Eocen.*

7) Wiener Sandstein, oder Alpenkalk, oder Gneifs als Grundgebirge.

[Boué, *Journal de géologie III*, v. Jaquin u. Partsch, artesische Brunnen in und um Wien 1831, v. Morlot, nordöstl. Alpen 1847 S. 77].

Reufs giebt dagegen folgende Anordnung [Haidinger's Abhandlungen B. II. S. 1. Jahrb. 1848 S. 500 u. 757, 1849 S. 105].

1) Geschiebe von Wiener Sandstein.
2) Lös mit Geschiebebänken und *Elephas primigenius*.
3) Quarz-Schotter und Sand mit *Mastodon angustidens* und *Dinotherium giganteum*. } Süfswasserkalk mit Ligniten.
4) Leithakalk und Conglomerat. *Dinotherium*, *Mastodon*, *Acerotherium*.
5) Tegel mit unteren Leithaschichten. Foraminiferenschichten von Nufsdorf.
6) Sand mit Fischresten zu Neudorf, Sand mit Korallen zu Eisenstadt u. s. w.
7) Tegel von Baden und Möllersdorf.
8) Sand mit Schotter-, Mergel- und Grobkalk-Bänken. *Cerithium pictum* und *inconstans*, *Cardium Vindobonense*, *Venus gregaria*.
9) Tegel von Wien und Brünn, über 100 Lachter mächtig, mit Sand- u. Schotterschichten. *Melanopsis Martiniana*, *Congeria subglobosa*, *Acerotherium incisivum Kaup*. } Lignit und Braunkohlen in Sand mit Congerien.
10) Wasserführende Sandschicht.
11) Kalkstein vom Waschberge bei Stokerau, mit vielen Korallen und Muschelsteinkernen. *Nautilen*, *Nummuliten*.
12) Molasse und Mergel (St. Pölten).

(1 bis 3 gehören zum Diluvium.)

Wiener Sandstein, v. Morlot sagt darüber sehr treffend: Ein Gebilde von meist grauen Sandsteinen mit untergeordneten sandigen und mergeligen Schiefern, mitunter der Molasse ziemlich ähnlich. Enthält oft kohlige Flimmer von zertrümmerten Vegetabilien und Abdrücke von algenartigen Seepflanzen (*Fucus*), sonst ausgezeichnet leer an Versteinerungen. Ueber seine geologische Stellung herrscht noch grofses Dunkel. Man hat ihn den verschiedensten Formationen zugerechnet. Wahrscheinlich hat man drei petrographisch sehr ähnliche Formationen unter dieser Benennung mit einander verwechselt: 1) den auf Alpenkalk (wohl aber nicht, wie Studer meint, auch auf Nummulitensandstein) lagernden, wahrscheinlich *eocenen* (oder *hetrurischen*) Fucoidensandstein

mit *Fucus intricatus* und *Targioni*, welcher sich von Savoyen aus durch die ganze Schweiz verbreitet, und der bis in die Karpathen reicht, 2) den Sandstein des Rofsfeldes bei Hallein, der nebst *Ammoniten* auch *Fucus*abdrücke enthält und welcher wohl der Kreidegruppe angehört, und 3) die kohlenführenden Sandsteine von Grofs-Raming bei Steyer. Diese Sandsteine sind den Fucoidensandsteinen sehr ähnlich. Aber die von ihnen nebst Schiefern eingeschlossenen Kohlen sind keine Braunkohlen, sondern wahre Steinkohlen, welche Haidinger Alpenkohle nennt. Nach Unger's Pflanzenbestimmungen entsprechen sie dem Lias oder Keuper.

Als gleichbedeutend mit Wiener Sandstein sind zu betrachten: Högelsandstein, Karpathensandstein, z. Th. Gurnigelsandstein, Alpinischer Macigno und Flysch, z. Th. hetrurische Formation, z. Th. Fucoidensandstein und Tassello. [v. Morlot, nordöstl. Alpen S. 84]. Unger hat, wie gesagt, einen kohlenführenden Theil dieser Sandsteingebilde bei Hiflau, Reifling, Lindau und Gosau als Lias oder Keuper erkannt, welcher viele Liaspflanzen und auch Muscheln enthält [Jahrb. 1848 S. 279].

Wiesenerz, s. Raseneisenstein.

Wortsandstein, s. *Tilgateforest-Schichten.*

Zechstein, ein dunkelgrauer, dichter, bituminöser Kalkstein, welcher in der Zechsteinformation zunächst über dem Kupferschiefer liegt und örtlich durch *Productus* (*Leptaena*) *aculeatus* charakterisirt wird, s. Zechsteinformation. Oft braucht man Zechstein als Abkürzung für Zechsteinformation.

Zechsteinformation, der Name ist wahrscheinlich von den vielen Gruben, „Zechen", entlehnt, welche im Mannsfeldischen in dieser Formation niedergebracht sind. Dieselbe tritt fast überall an den Rändern der thüringischen Mulde hervor und verbreitet sich von da südwestlich nach Franken und Hessen bis nach Hanau, östlich aber in weit einfacherer Zusammensetzung bis nach Schlesien. In Rufsland ist sie nach Murchison durch die permische Formation (s. d.) vertreten. Ihre Gliederung in Thüringen ist so:

1. Stinkstein, Letten und Mergel oder Dolomit (Rauhkalk) mit stockförmigen Massen von Gyps und Steinsalz, oder Spatheisenstein. Bezeichnet durch *Georgonia infundibuliformis* und *anceps.*
2. Zechstein, s. d.
3. Mergelschiefer, meist bituminös, mit *Leptaena* (*Productus*) *aculeata, Deltyris undulata, Terebratula Schlotheimii* und Fischen.

4. Kupferschiefer, s. d., mit *Palaeoniscus Freieslebenii* und *Fucoideen.*

5. Weifsliegendes, s. d.

In Sachsen besteht die wenig verbreitete Formation fast nur aus Stinkstein, in Schlesien enthält dieser wenigstens wieder Gypsstöcke. In England wird sie vertreten durch den *Magnesian limestone.* [Freiesleben, geogn. Arbeiten I. u. II. Jahrb. 1811 S. 116, 1836 S. 239, 1841 S 243, 614, 637, 1842 S. 576, 1848 S. 458. Hoffmann, Uebers. d. orogr. und geogn. Verhältn. vom nordwestl. Deutschl. 1830. Karsten's Arch. B. 18 H. 1 S. 119. v. Klippstein, Versuch einer Darstellung des Kupferschiefergebirges der Wetterau und des Spessarts, 1830. Kittel, Skizze der Umgeg. von Aschaffenburg 1840. Geinitz, die Versteinerungen des deutschen Zechsteingebirges 1848. Danz und Fuchs, physisch-medicinische Topographie des Kreises Schmalkalden 1848. In Schlesien, Karsten's Arch. B. 18 S. 42, bei Riegelsdorf Jahrb. 1819 S. 311, 1820 S. 105. Bei Hanau. Jahrb. 1808 S. 45. Bei Aschaffenburg, Jahrb. 1840 S. 213, 1843 S. 406. Bei Autun, Jahrb. 1838 S. 601, 1844 S. 96, 1848 S. 861]. Interessant ist es, dafs nach de Koninck auf Spitzbergen der für den Zechstein so bezeichnende *Productus horridus* (*Leptaena aculeata*) häufig gefunden wird [Jahrb. 1847 S. 506].

Zeichnenschiefer (schwarze Kreide), im Grunde ein graphitreicher Thonschiefer oder ein thoniger Graphitschiefer. Erdig, schwarz, abfärbend. Accessorisch Eisenkies enthaltend.

Zellendolomit, zelliger Dolomit. Diese Zellen scheinen meist dadurch entstanden zu sein, dafs das Gestein Fragmente eines leichter verwitternden Dolomites einschlofs, welche an der Oberfläche auswitterten. In dem Innern der Felsen findet man defshalb die Zellen oft noch ausgefüllt.

Zinnerzgänge, s. S. 118.

Zirkonsyenit, Syenit mit viel beigemengtem Zirkon, zuweilen auch Pyrochlor und Kibdelophan enthaltend. Zwischen Aggers-Elv und Hackedalen in Norwegen. Holsteenberg in Grönland [v. Buch, Reise nach Norwegen I. 133. Hausmann, Reise nach Skandinavien II. 103 u. V. 235].

Zwiebelmarmor, s. Kalkglimmerschiefer.

Erläuterung der Tabellen.

Zu Tabelle I.

In dieser Tabelle, welche nach dem Abdruck von S. 23 eine etwas veränderte Gestaltung erhalten hat, als beabsichtigt war, zeigt die obere Abtheilung die verticale Verbreitung oder geologische Dauer einiger Thier- und Pflanzentabheilungen durch Linien dargestellt. Die Namen dieser Abtheilungen (Ordnungen, Familien oder Gattungen) sind möglichst in die Region der stärksten Entwickelung eingedruckt. Soweit als die verticale Verbreitung durch die Bestimmung von Anfang und Ende zwar wahrscheinlich, aber in den bis jetzt untersuchten Schichten noch nicht factisch nachgewiesen ist, sind diese Linien nur punktirt. Es versteht sich von selbst, dafs sich vorzugsweise nur solche organische Formen für diese Darstellung eigneten, welche sehr auffallend oder sehr häufig sind, eine sehr grofse oder sehr geringe und scharf abschneidende Verbreitung besitzen. Zuweilen ist es mit Hülfe dieser Darstellung möglich, aus dem Zusammentreffen zweier Formen das relative Alter gewisser Schichten ziemlich genau zu bestimmen. So z. B. treffen die Linien der Gattungen Lingula und Exogyra, Cardita und Murchisonia nur im Zechstein zusammen, und da, wo man Exemplare derselben zusammen findet, kann man deshalb auf Zechstein schliefsen. Diese Methode der Bestimmung ist jedoch nur äufserst selten möglich, und überhaupt mehr theoretisch als praktisch. Weit wichtiger für Formationsbestimmungen sind die kurzdauernden, zugleich aber arten- und individuenreichen Gattungen, wie z. B. Ammonites, Belemnites, Orthoceratites u. s. w.

Für die Hetrurformation *Pilla's* habe ich in dieser Tabelle keine Spalte angebracht, da ihre Selbstständigkeit noch bestritten wird, und jedenfalls erst wenige Arten aus derselben bekannt sind, weshalb viele Linien in ihr eine unnatürliche Unterbrechung erhalten würden.

Was ich nach S. 23 in der 2. Abtheilung geben wollte, glaube ich jetzt besser in die dieser Erläuterung angefügte Ergänzung der Tabelle aufzunehmen, es ist deshalb diese beabsichtigte Spalte in der Tabelle weggefallen.

Die untere Abtheilung, nach S. 23 die 3. Spalte, enthält die hervorstechendsten organischen Formen (Leitmuscheln) absichtlich

eine möglichst geringe Zahl, da viele Namen jede Tabelle unpraktisch machen würden. Etwas ausführlicher sind die charakteristischen Versteinerungen zur Ergänzung dieser Spalte in der nachfolgenden Zusammenstellung gegeben. Es ist das ein Auszug aus dem trefflichen und möglichst vollständigen Verzeichnifs, welches *Bronn* in seiner Geschichte der Natur geliefert hat. Da zu einem gründlichen Studium dieses Gegenstandes das Bronnsche Verzeichnifs unentbehrlich ist, mein Auszug überhaupt nur an die wichtigsten Formen erinnern soll, so habe ich es für überflüssig gehalten, den Species die Autorennamen beizufügen, man findet sie bei Bronn. Dagegen habe ich hinter dem Namen oft die Zahl der in der Formation bekannten Arten genannt und zwar unmittelbar hinter dem Gattungsnamen, wenn die Arten nur, oder beinah nur, auf eine Formation beschränkt sind, was dann nicht der Fall ist, wenn eine Species beispielsweise genannt ist. Ist der Gattungsname durchschossen gedruckt, so bedeutet diefs, dafs die ganze Gattung für die Formation charakteristisch ist; ist aber nur der Artname durchschossen, dann ist die Art leitend. Die beispielsweise genannten Arten gehören öfters zwei Formationen zugleich an, sind in diesem Falle aber auch bei der anderen Formation genannt. Aus für diesen Zweck wenig wichtigen Abtheilungen, wie aus den Classen der Insecten, Spinnen und Vögel, sind gar keine Beispiele aufgeführt. Zu bemerken ist noch, dafs die Vertheilung der Arten in den einzelnen Formationen der Kreidegruppe eine kleine Unsicherheit dadurch hervorgerufen hat, dafs Bronn zum Greensand (Quader) nur die Schichten bis zum Gault aufwärts rechnet. Manche nur unter Kreide genannte Arten gehören defshalb nach meiner Eintheilung dem Quader an. Die Cassianer Schichten und die Molasse im engeren Sinne (schweizer Molasse) habe ich als noch zu wenig genau erkannte Localbildungen nicht mit aufgenommen. Wielden und Neocomien habe ich in der Tabelle als Aequivalente vereinigt. Die Nummulitengebilde und Untertertiär sind unter der Benennung Eocen verbunden. Miocen entspricht dem Mitteltertiär, Pliocen dem Obertertiär Bronn's, ohne dabei die Ly'ell'sche Procentscala genau einzuhalten. Doch auch bei diesen letzteren Abtheilungen scheint mir die Bronn'sche Tabelle nicht überall ganz zuverlässig für meine Eintheilung.

Alluvialgebilde.

Sie können natürlich Ueberreste aller lebenden Arten enthalten, und wenn auch zuweilen einzelne ausgestorbene in ihnen vorkommen, so ist doch stets das gänzliche Vorherrschen der lebenden als bezeichnend zu betrachten.

Diluvialgebilde.

Die meisten Arten entsprechen den lebenden, nur die Säugethierreste, welche vorherrschen, rühren meist von ausgestorbenen Arten her. Die Zahl der Meeresbewohner ist viel geringer als in den etwas älteren Schichten.

Navicula 30, Pinnularia 22, Surinella 15, Eunotia 40, Biblarium 11, Comphonema 12, Echinus vulgaris, Terebratula caput serpentis u. sphenoidea, Anomia ephippium, Ostrea edulis u. cristata, Pecten

polymorphus u. opercularis, Lima imbricata, Mytilus edulis u. 5, Arca barbata u. 6, Nucula glacialis u. 12, Cardita corbis, Astarte borealis u. 7, Cardium edule u. 7, Lucina obsoleta u. 7, Venus reflexa u. 14, Saxicava pholadis, Mya arenaria, Solen ensis, Pholas lata, Teredo navalis, Patella 10, Natica millepunctata u. 12, Rissoa truncata u. 14, Alvania 21, Trochus Patagonicus u. 14, Tritonium corrugatum u. fornicatum, Planaxis 14, Mitra costulata u. 13, Planorbis albus u. 13, Vertigo pusilla u. 6, Pupa secale u. 6, Helix conoidea u. 44, Balanus Uddevallensis, Equus fossilis, Elephas primigenius, Rhinoceros trichorhinus, Ursuss pelaeus.

Pliocengebilde.

(Obere Molasse, obertertiär.)

Sehr viele der darin enthaltenen Arten existiren noch lebend, andere reichen in tiefere Schichten hinab, nur wenige gehören den Pliocengebilden ausschliefslich an. Die örtlichen Ablagerungen enthalten sehr ungleiche Arten.

Turbinolia 26, Dentalina 6, Lingulina 9, Robulina 11, Triloculina 10, Quinqueloculina 10, Echinus horridus, Cidaris Desmoulinsi, Clypeaster crassus u. 6. Spatangus Reomurei, Terebratula detruncata, bipartita, sinuata, complanata u. 17, Anomia orbiculata u. 8, Ostrea eduis u. 29, Spondylus concentricus u. 8, Pecten opercularis, polymorphus, Jacobaeus, pusio u. 60. Lima inflata u. 8, Mytilus edulis, Modiola discrepans u. 11, Arca barbata, pectinata u. 24, Pectunculus insubricus u. 8, Nucula pella, dilatata u. 20, Cardita corbis u. 13, Astarte borealis u. 10, Isocardia cor, Cardium echinatum, edule, tuberculatum u. 25, Lucina columbella, radula u. 18, Venus ovata u. 22, Cytherea affinis u. 15, Donax semistriatus u. 8, Tellina calcarea u. 30, Psamobia costulata u. 7, Saxicava rugosa u. 6, Mactra, helvaecea u. 11, Corbula nucleus u. 10, Mya arenaria, Panopaea Faujasi u. 5, Solen ensis u. 5, Teredo navalis, Dentalium 26, Brochia laevis, Natica millepunctata, Josephina u. 16, Eulima inflexa u. 8, Scalaria rugosa u. 33, Turritella communis u. 30, Rissoa cochlearella u. 38, Phasianella pullus, Litorina litorea u. 6, Delphinula crispula u. 10, Solarium acies u. 18, Monodonta corallinus u. 7, Trochus infundibulum u. 58, Paludina variabilis u. 8, Valvata multiformis, Cerithium Basteroti, semigranosum u. 40, Tritonium corrugatum u. 14, Murex saxatilis u. 46, Fusus Peruvianus u. 46, Pleurotoma bicincta u. 68, Cancellaria cancellata u. 17, Cassis variabilis u. 14, Buccinum arcularium u. 50, Nassa amphora u. 6. Mitra scrobiculata u. 14, Marginella monilis, Conus textile u. 23, Bulla obtusa u. 20, Planorbis carinatus u. 5, Limnaeus longiscatus, Auricula ovata u. 5, Helix aspera u. 33, Serpula echinata, contracta u. 12, Balanus concavus u. 26, Cythere subovata u. 20, Cypris faba, Leuciscus papiraceus, Dinotherium giganteum, Mastodon giganteum u. angustidens.

Miocengebilde.

(Mittlere Molasse, mitteltertiär.)

Etwa ein Fünftel der Arten existirt noch lebend, sehr viele gehören zu-

gleich den Eocengebilden an. Die Flora und Fauna der einzelnen Localitäten ist ebenfalls sehr ungleich.

Flabellaria 10, Juniperites 4, Thuites 10, Dermatophyllites 9, Liquidambar Europaeum, Acer trilobatum, Acerites tricuspidatus, Juglandites 9, Quercus 11, Ulmus 6, Lepralia 10, Cellepora 24, Globulina 6, Nonionina 11, Quinqueloculina 12, Nummulina lenticularis u. 6, Echinus Astiensis, Cidaris incurvata, Clypeaster ambigenus u. 9, Scutella Faujasi u. 7, Echinolampas stelliferus, Schizaster Grateloupi, Terebratula grandis, subpulchella u. pusilla, Thecidea testudinaria, Anomia ephippium, Ostrea edulis, lingulata, callifera u. 30, Pecten lepidolaris, latissimus, opercularis, polymorphus, varius, flabelliformis, maximus, christatus, tumidus u. 55, Lima plicata u. 10, Modiola cymbiformis u. 10, Dreisena subglobosa u. 11, Arca barbata u. 35, Pectunculus cor, pulvinatus u. 20, Nucula pella, margaritacea u. 20, Chama porulosum, turgitum, echinatum u. 60, Cyclas concinna u. 12, Cyrena Faujasi u. 14, Lucina squamosa, gibbulosa, columbella, punctata u. 38, Crassatella striatula u. 10, Venus ovata u. 33, Cytherea multilamella u. 30, Donax fragilis u. 13, Tellina crassa, calcarea u. 26, Psamobia laevis u. 8, Amphidesma minuta u. 9, Mactra triangula, stultorum u. 24, Lutraria rugosa u. 8, Corbula angulata u. 10, Mya arenaria, Panopaea Faujasi u. 5, Pholas scutata, lata u. 9, Teredo navalis, Clavagella bacillum, Dentalium 13, Fissurella italica u. 15, Emarginula Schlotheimi u. 7, Capulus fallax u. 6, Calyptraea depressa u. 6, Natica Josephinia, clausa, mamilla, mille punctata u. 44, Nerita Plutonis u. 13, Neritina Aquensis u. 15, Actaeon inflatus, tornatilis u. 17, Tornatella torrita u. 12, Eulima inflexa u. 6, Turbinolia costellata u. 16, Melania patula u. 14, Scalaria crispa u. 26, Turritella triplicata u. 40, Rissoa cochlearella u. 45, Phasianella pullus u. 3, Turbo Parisiensis u. 27, Delphinula striata u. 10, Adeorbis 4, Solarium stramineum u. 20, Phorus gigas u. 7, Monodonta modulus u. 7, Trochus Audebardi u. 76, Melanopsis praerosa u. 16, Paludina globulus u. 24, Valvata piscinalis, Cerithium diaboli, pictum, giganteum, scalare u. 92, Strombus coronatus u. 15, Ranella granuata u. 15, Tritonium corrugatum u. 20, Murex angustus, distans u. 80, Fusus abbreviatus u. 100, Pyrula conica u. 17, Pleurotoma cataphracta u. 108, Fasciolaria costata u. 18, Turbinella infundibulum u. 17, Cancellaria cassidea u. 46, Purpura plicata, textillosa u. 15, Cassis incrassata u. 18, Buccinum clathratum u. 60, Nassa proxima u. 11, Terebra Basteroti u. 19, Voluta Lamberti u. 17, Mitra scrobiculata u. 30, Marginella monilis u. 10, Ancillaria canalifera u. 7, Oliva flammulata, hiatula u. 12, Cypraea Brocchi, Isabella u. 40, Conus ligulinus, informis u. 40, Bulla liguaria, acuminata u. 26, Cyclostoma elegans u. 19, Planorbis rotundatus u. 21, Limnaeus palustris, ventricosus u. 46, Physa columnaris u. 6, Auricula ovata u. 14, Pupa antiqua u. 17, Achatina Hopei u. 7, Bulimus gracilis u. 6, Helix Noae u. 88, Nautilus carinatus u. 6, Spirorbis carinatus u. 6, Serpula deplexa u. 10, Cythere laevis u. 8, Trionyx Parisiensis, Zeuglodon (Hydrarchos), Lophiodon, Mastodon longirostris, Dinotherium giganteum.

Eocengebilde.

(Untere Molasse, Untertertiär.)

Ich rechne dazu auch die Nummulitengebilde nd vorläufig die

Hetrurformation Pilla's, bis diese eine sicherere Stellung erhalten haben, und mehr organische Reste aus derselben bekannt sein werden.

Die Arten sind meist ausgestorbene, reichen aber zum gröfseren Theile auch in höhere Schichten. Nur gegen die Kreide ist die Abgrenzung immer noch sehr scharf, nur äufserst wenig Arten sind den Eocengebilden mit der Kreide gemeinsam.

Nipadites 13, Cupressites 13, Hightea 10, Cupanoides 8, Tricarpellites 7, Faboidea 25, Leguminosites 18, Turbinolia 19, Valvulina 6, Rotalina 0, Quinqueloculina 17, Nummulina stellata, complanata u. 9. Nummulites lenticularis u. 10, Echinus elegans, Clypeaster varians, Scutella Brongniarti, Scutellina nummularia, Cassidulus lenticularis, Nucleolites testudinarius, Schizaster major u. 6, Spatangus invertus, obesus u. 5, Terebratula Venei, sufflata u. 10, Anomia 4, Ostrea cymbula, edulis, multicostata, gigantea u. 45, Pecten imbricatus, plebejus, squamula u. 6, Lima dilatata u. 6, Avicula arcuata u. 6, Modiola acuminata u. 14, Arca angusta u. 36, Pectunculus pulvinatus, brevirostris u. 26, Trigonocoelia deltoidea u. 7, Nucula fragilis, pella u. 30, Chama gigas u. 5, Cardita planicosta u. 15, Venericardia minuta u. 16, Astarte donacina u. 9, Isocardia harpa u. 6, Cardium asperulum u. 30, Lucina albella u. 40, Crassatella ponderosa u. 17, Venus lucinoides u. 23, Cytherea convexa u. 36, Tellina carneola u. 19, Acropagia lamellosa u. 8, Gastrochaena gigantea u. elongata, Erycina elegans u. 13, Mactra semisulcata u. 14, Corbula rugosa u. 27, Panopaea intermedia, Teredo Burtini u. 8, Clavagella bacillum u. 7, Dentalium 21, Siliquaria lima u. 8, Emarginula chlatrata u. 6, Pileopsis crispa u. 9, Natica acutella u. 36, Dechayesia Parisiensis, Nerita globosa u. 9, Neritina elegans u. 10, Actaeon crenatus u. 11, Pasithea aciculata u. 7, Melania fragilis u. 14, Scalaria costellata u. 22, Turritella abbreviata u. 38, Rissoa buccinalis u. 13, Turbo denticularis u. 26, Delphinula biangulata u. 16, Solarium patulum u. 25, Bifrontia 5, Phorus confusus u. 5, Trochus giganteus u. 30, Melania fasciata u. 7, Paludina atomus u. 24, Cerithium acutum, Venei u. 145, Rostellaria columbaria u. 8, Strombus giganteus u. 9, Tritonium angustum u. 13, Murex bispinosus u. 36, Fusus lata u. 115, Cancellaria crenulata u. 17, Buccinum ovatum u. 17, Voluta affinis u. 60, Mitra cancellaria u. 40, Marginella pineum u. 16, Ancillaria canalifera u. 12, Oliva flamulata u. 15, Conus corculum u. 14, Bulla conica u. 21, Cyclostoma conoidea u. 24, Helix dubia u. 18, Nautilus nobilis u. 9, Beloptera 4, Spirorbis subcarinatus u. 10, Serpula siliquariaeformis, spirulaea u. 34, Cythere gibba u. 19, Cancer Desmaresti, Burtini u. 6, Myliobatis gyratus u. 16, Pristis bisulcatus u. 3.

Kreideformation.

Die Arten sind alle ausgestorben, Säugethierreste fehlen hauptsächlich wohl, weil bis jetzt nur rein meerische Schichten dieser Formation bekannt sind, in Jenen auch die Riffe bildenden Zoophyten fast ganz fehlen, wogegen der Zahl nach die mikroskopisch kleinen Polythalamien-Gehäuse gänzlich vorherrschen, indem sie das Gestein „Kreide" bilden.

Achilleum fungiforme u. 6, Manon peziza u. 13, Cnemidium 8, Siphonia piriformis u. 17, Jenea 8, Scyphia 17, Peridinium pyrophorum, Nodosaria 12, Dentalina 18, Frondicularia 35, Textilaria 23,

Bulimina 15, Rotalia, Spirolina 9, Cristellaria 18, Marginaria 18, Escharina 19, Escharoides 3, Cellepora 45, Echara 40, Nummulina Faujasi, Nummulites inflatus, Pentacrinus stelliferus u. 5, Marsupites ornatus, Glenotremites paradoxus, Asterias stratifera, Echinus tuberculatus u. 5, Cidaris cretosa u. 19, Echinopsis pusilla, Diadema humile u. 9, Caratomus avellana u. 5, Galerites albogalerus, vulgaris u. 17, Clypeaster Agassizi, Echinolampas ovum, Catopygus piriformis, Nucleolites crucifer, Schizaster crassus u. 6, Spatangus elongatus u. 13, Micraster cor anguinum u. 16, Ananchites ovata. 17, Holaster 21, Terebratula plicatilis, Mantelliana, gracilis, carnea, longiscata u. 87, Thecidea pumila, Crania Parisiensis u. 13, Hippurites cornu copiae u. 34, Radiotites 34, Sphaerulites 19, Caprina 13, Anomia lamellosa u. 6, Ostrea 45, Gryphaea vesicularis u. 6, Exogyra auricularis u. 18, Spondylus truncatus u. 20, Pecten asper, Beaveri, quinquecostatus, laevis, cretaceus u. 80, Lima Hoperi, Mantelli u. 38, Inoceramus Cripsi, Lamarcki u. 20, Avicula anomala u. 20, Pinna fenestrata u. 11, Mytilus divaricatus u. 16, Modiola radiata u. 18, Cucullaea Römeri u. 14, Arca bifida u. 45, Pectunculus subconcentricus u. 17, Nucula concinna u. 10, Lyriodon Lamarcki u. 12, Cardita modiolus u. 14, Isocardia cretacea u. 19, Cardium Neptuni, decussatum u. 27, Crassatella impressa u. 16, Venus gibbosa u. 21, Dentalium 6, Emarginula cretosa u. 5, Natica angulata u. 21, Actaeonella conica u. 9, Nerinea pyramidalis u. 32, Turritella antiqua u. 37, Turbo Rhotomagensis u. 26, Solarium decemcostatum u. 5, Trochus Basteroti u. 33, Pleurotomaria falcata u. 26, Cerithium imbricatum u. 33, Rostellaria costata u. 23, Pteroceras incertum u. 7, Pterodonta 7, Fusus abbreviatus u. 17, Pyrula carinata u. 9 Voluta acuta u. 11, Ammonites peramplus u. 52, Scaphites aequalis u 10, Hamites giganteus u. 12. Turritites bifrons u. 11, Baculites arceps u. 13. Nautilus elegans u. 22, Belemnites mucronatus u. 4, Serpula lumbricus u. 46, Pollicipes carinatus u. 15, Cythere ovata u. 18, Calianasse antiqua. Macropoma Mantelli, Ptychodus articulatus u. 5, Lamna raphiodon, Mosasaurus Hofmanni, Knochen von Vögeln.

Quaderformation.

Die ganze Fauna ist der der Kreide sehr ähnlich, wohl die Hälfte der Arten sind dieselben, nur herrschen andere vor, und die mikroskopischen Polythalamien fehlen meist, doch sind im Pläner auch einige vorhanden. Der ganze Unterschied beruht wohl mehr noch in dem sandigen oder kalkigen Zustande als in dem Alter der Niederschläge.

Credneria 7, Siphonia costata u. 6, Scyphia subreticulata u. 5, Spongia 8, Asterias Schulzi, Salenia scutigera u 9, Cidaris vesiculosa, Discoidea subuculus u. 6, Caratomus rostratus, Pirina depressa, Calopygus carinatus, Schizaster eulynotus, Micraster cor anguinum u. 6, Holaster latissimus u. 9, Terebratula plicalilis, Menardi, semiglobosa, carnea, biplicata u. 17, Ostrea carinata u. diluviana, Exogyra columba, haliodoidea u. 10, Spondylus spinosus u. striatus, Pecten quinquecostatus, aequicostatus, quadricostatus u. 16, Lima Hoperi, aequicostata u. 8, Inoceramus mytiloides, Cuvieri u. concentricus, Avicula coerulescens u. 5, Pinna tetragona u. 2, Cucullaea concentrica u. 10, Pectunculus sublaevis u. 5, Nucula impressa u. 20, Lyriodon aliformis u. 13, Trigonia Buchi u. 2, Astarte multistriata u. 9, Cardium Hillanum u. Neptuni, Lucina lenticularis u. 6, Venus faba u. 11, Thetis major,

Corbula ovalis u. 6, Natica gaultina u. 12, Scalara gaultina u. 6, Turbo dispar u. 9, Solarium conoideum u. 11, Pleurotomaria dimorpha u. 10. Cerithium ornatissimum u. 8, Rostellaria Parkinsoni u. 13, Fusus clathratus u. 13, Ammonites Rhotomagensis u. 16, Crioceras cristatum, Scaphites aequalis, Hamites spinulosus u. 19, Helioceras 3, Turrilites legans u. 12, Nantilus, radiatus u. 4, Belemnites minimus, Serpula *gordialis* u, 12, Lamna raphiodon.

Neocomien.

Die Schichten des Neocomien, welche von Vielen als marine Vertreter des Wielden angesehen werden, enthalten eine ganz ähnliche Meeresfauna wie der Quadersandstein und die Kreide, wohl die Hälfte der Arten sind dieselben wie im Quader, während nur sehr wenige mit denen der Juraformation übereinstimmen.

Achilleum muricatum, Tragos rugosus, Siphonia punctata, Scyphia tetragona u. 5, Ceripora spongites, Pentacrinus neocomiensis, Arbacia radiata, Goniopigus Bronni, Cidaris variabilis u. 7, Diadema rotulare, Catopygus neocomiensis u. 4, Nucleolites cordatus u. 4, Holaster cordatus, Terebratula varians, auriculata, decemcostata, pectoralis u. 31, Thecidea tetragona, Monopleura 7, Anomia costulata, Ostrea diluviana u. 9, Exogyra subcarinata u. 11, Spondylus latus u. 5, Pecten Voltzi u. 18, Lima comata u. 13, Inoceramus Decheni, Avicula depressa u. 8, Pinna crassa, Modiola aequalis u. 13, Cucullaea Raulini u. 13, Nucula obtusa u. 10, Astarte carinata u. 15, Isocardia neocomiensis, Cardium impressum u. 13, Lucina sculpata u. 5, Venus Cottaeania u, 21, Mactra Carteroni, Anatina solenoides u. 6, Corbula carinata u. 6. Myopris neocomiensis u. 16, Panopaea elongata u. 5, Natica bulimoides u. 10, Acteon affinis u. 6, Nerinea bifurcata u. 10, Turbo acuminatus u. 11, Solarium neocomiense u. 5, Trochus Albensis u. 7, Pleurotomaria elegans u. 11, Cerithium neocomiense u. 18, Rostellaria, Alpina u. 10, Pteroceras Fittoni u. 7, Ammonites impressus u. 100, Crioceras Fourneti u. 6, Scaphites grandis, Ancyloceras 14, Toxoceras 10, Hamites dissimilis u. 12, Ptychoceras laeve, Nautilus pseudoelegans u. 3, Belemnites latus, dilatus, pistilliformis u. 21, Serpula parvula u. 10, Pollicipes radiatus, Cythere harpa u. 6.

Wielden

(Waldformation, Wealden)

wird von den meisten Geologen für die dem Neoconien entsprechende Land- oder Sumpfbildung gehalten, von Anderen zur Juragruppe gerechnet. Die Arten sind natürlich ganz andere, es sind keine Meeresthiere, sondern Sumpf- und Landpflanzen, Süfswasser-Muscheln und Schnecken, Fische und Reptilien.

Calamites, Lyelli, Sphenopteris Mantelli, Lonchopteris Mantelli, Endogenites erosa, Cycadites Brongniarti, Pterophyllum Dunkeranum, Credneria? Unio Mantelli u. 9, Cyclas media u. 10, Pisidium 3, Cyrena orbicularis u. 37, Corbula alata, Melania attenuata u. 7, Paludina fluviorum u. 10, Cypris Valdensis u. 8, Iguanodon anglicum, Hylaesaurus,

Juraformation.

Die Ueberreste eines reichbevölkerten Oceans bezeichnen in Europa diese Formation. Meeresthiere aller Art, sehr abweichend von denen der darüber liegenden Schichten, aber sehr verwandt mit denen der Leiasformation. Oertlich Korallenriffe, anderwärts eingeschwemmte Pflanzentheile.

Caulerpites 11, Cyclopteris Beani, Alethopteris Phillipsi, Zamites 20, Pterophyllum 12, Achilleum tuberosum, Tragos acetabelum, patella u. 6, Cneminidium stellatum u. 11, Scyphia clathrata u. 45, Conodictyum striatum, Ceripora 9, Astraea 51, Pavonia meandrinoides, Agaricia ramulosa, Meandrina 12, Lobophyllia 11, Explanaria flexuosa, Lithodendron 12, Caryophyllia 12, Eugeniocrinus annularis u. 6, Pentacrinus basaltiformis u. 11, Apiocrinus 6, Millerocrinus 34, Solacrinus 4, Comatula pinnata, Ophiurella 4, Ophiura paradoxa, Asterias tabulata u. 5, Eschinus nodulosus u. 15, Cidaris coronata u. 45, Padina granulosa u. 10, Acrosalenia 5, Acrocidaris 4, Hemicidaris 12, Diadema ambiguum u. 17, Pygaster 5, Discoidea depressa u. 8, Echinolampas pentagonalis, Nucleolites scutatus u. 11, Clypeus patella u. 7, *Disaster* 17, Terebratula varians, gallina, lacunosa, pectunculoides, digona, tetragona, perovalis, impressa u. 54, Thecidea antiqua, Orbicula granulata u. 6, Crania armata u. 6, Ostrea Marshi, explanata u. 45, Gryphaea dilatata u. 9, Exogyra carinata, Plicatula jurensis u. 5, Pecten giganteus, obscurus, laevis, pumilus, lens, annulatus u. 50, Lima gigantea, cardiiformis, pectiniformis, rustica u. 60, Inoceranus laevigatus, Posidonomya gigantea, Posidonia socialis, Gervillia pernoides, aviculoides u. 14, Avicula inaequivalvis, modilaris u. 26, Lyriodon navis, Dentalium 8, Patella lata u. 10, Emarginula scalaris, Natica ampullacea u. 22, Nerita conica u. 6, Acteon acutus u. 8, Nerinea suprajurensis, terebra u. 38, Melania striata u. 8, Scalaria Münsteri, Turitella tristriata u. 7, Rissoa acuta, Turbo aedilis u. 32, Delphinula coronata u. jurensis, Trochus angulatus u. 43, Pleurotomaria reticulata u. 22, Cerithium armatum u. 19, Rostellaria bispinosa u. 10, Pteroceras conicum u. 10, Fusus comma, Buccinum naticoides u. 12, Terebra granulata u. 4, Ammonites polyplocus, annularis u. 146, Ancyloceras costatum, Nautilus giganteus u. 15, Belemnites semisulcatus, canaliculatus, u. 40, Acanthoteuthis speciosa u. 14, Aptychus costatus u. 18, Sepia antiqua u. 6, Serpula grandis, tricarinata u. 40, Pollicipes oolithicus, Cythere prisca u. 6, Limulus 7, Udora 4, Aeger 5, Koelga 8, Antrimpos 9, Megachirus 5, Petrochirus 3, Astacus, Eryon 17, Glyphea, Eryma 9, Orphnea 6, Palinurina 3, Prosopon 6, Aeschna 5, Ischyodon 8, Garodus 5, Caturus 11, Leptolepis sprattiformis u. 5, Pterodactylus longirostris u. 7, Megalosaurus Bucklandi, Chelonia, Phascolotherium Bucklandi.

Leias

(Lias).

Fast lauter Meeresthiere, ähnlich denen der Juraformation, manche Arten sogar identisch. Nur örtlich, namentlich in England, Ueberreste einer Landvegetation.

Sphenopteris 4, Cycadites Bucklandi, Zamites 7, Pterophyllum 8, Nilsonia 7, Pentacrinus Briareus u. 7, Cidaris Blumenbachi, Diadema minimum u. 4, Terebratula rimosa, pulla, subpentagona, numismalis,

serrata angulata u. 21, Spirifer Walcotti, Ostrea auricularis u. 7, Gryphaea cymbula u. arcuata, Plicatula spinosa, Pecten substriatus, liasinus u. 22, Lima decorata, gigantea u. 6, Inoceramus gryphoides, amygdaloides u. 8, Posidonomya orbicularis, Posidonia radiata, Monotis salinaria u. 3, Avicula substriata u. 8, Pinnafolium, Modiola decorata, elongata u. 9, Cucullaea Münsteri, Arca liasina, Nucula Münsteri, Hammeri u. 8, Lyriodon navis, costatus, pulchellus u. litteratus, Cardinia Listeri u. 13, Astarte subcarinata u. 8, Venus donacina u. 4, Sanguinolaria Neptuni, Pholadomya ambigua u. 12, Pleuromya unioides u. 8, Turritella elongata u. 8, Turbo canalis u. 16, Trochus imbricatus u. 17, Pleurotomaria intermedia u. 15, Ammonites costatus Amaltheus, Fimbricatus, serpentinus, Bucklandi, Conibeari u. 130, Nautilus striatus u. 8, Belemnites digitalis, paxillosus u. 21, Geoteuthis, Belopeltis 7, Aptychus rugulosus u. 8, Beloteuthis 6, Serpula capitata u. 7, Coleia 5, Glyphea liasina, Myriacanthus granulatus, Mystriosaurus, Ichthyosaurus, Plesiosaurus.

Keuper.

Diese Formation enthält nur wenig organische Reste, welche zwar vom Meere abgelagert zu sein scheinen, aber meist vom benachbarten Lande herrühren. Die meerischen Arten stimmen fast ganz mit denen des Muschelkalkes überein. Die ältesten Säugethierreste sind in ihr gefunden worden.

Calamites arenaceus, Equisetites 12, Sphenopteris 6, Pecopteris 4, Pterophyllum 6, Nilsonia 3, Posidonomya minuta, Avicula lineata Myophoria laevigata u. Goldfufsi, Turritella Keuperana, Rissoia minutissima u. 4, Ceratodus planus u. 12, Nemacanthus filifer, Mastodonsaurus.

Muschelkalk.

Lauter Meeresbewohner, meist Muscheln, fast gar keine Zoophyten. Wenig Arten (welche sich z. Th. auch im bunten Sandstein und Keuper finden), aber sehr viel Individuen. Von Säugethieren noch keine Spur.

Encrinus liliiformis u. 4, Lingula tenuissima, Spirifer fragilis, Terebratula vulgaris, Ostrea spondyloides u. 7, Spondylus comtus, Pecten laevigatus u. discites, Lima 7, Posidonomya minuta, Gervilleia (Avicula) socialis, Avicula Alberti u. 5, Mytilus vetustus, Nucula Münsteri u. 6, Myophoria vulgaris, pes anseris u. 8, Myacites obtusus, Pleuromya musculoides, mactroides u. 4, Natica oolithica u. 3, Melania Schlotheimi, Turritella scalata, Rostellaria antiqua, Ceratites nodosus u. 4, Nautilus bidorsatus, Rhyncholithus hirundo u. 3, Conchorhynchus avirostris, Serpula serpentina, Pemphix Sueri u. Alberti, Litogaster 2, Ceratodus altus u. 6, Nemacanthus granulosus, Gyrolepis Alberti u. tenuistriatus, Placodus gigas, Hybodus plicatilis, Strophodus angustissimus, Acrodus Gaillardoti, Nothosaurus, Simosaurus.

Bunter Sandstein.

Die wenigen Landpflanzen, welche für diese versteinerungsarme Formation fast am meisten bezeichnend sind, scheinen vom benachbarten Lande in die meerische Ablagerung, welche übrigens örtlich einige

Muschelarten des Muschelkalkes und Fährten von unbekannten Sauriern enthält, eingeschwemmt worden zu sein.

Caulopteris Voltzi, Neuropteris grandifolia u. Voltzi, Voltzia, Lima longissima u. 4, Posidonomya minuta, Posidonia Alberti, Avicula Alberti u. 5, Myophoria curvirostris, Goldfufsi u. laevigata, Pleuromya Alberti u. 5, Chirosaurus(fährten), Fährten von Vögeln.

Zechstein.

Wie im Muschelkalk, so findet man auch im Zechstein nur wenige Arten von Meeresbewohnern, von diesen aber oft sehr viele Individuen. Alle Arten gehören nur dem Zechstein an.

Caulerpites 14, Cupressites Ullmanni, Gorgonia antiqua u. Ehrenbergi, Terebratula Schlotheimi u. 5, Orthis excavata, Productus horridus u. 9, Gervilleia tumida, Avicula speluncaria u. 5, Pinna prisca, Mytilus Hausmanni, Modiola costata u. 4, Chiton Cottai, Nautilus Freieslebeni, Palaeoniscus Freieslebeni und magnus, Platysomus rhombus, Pygopterus Humboldti, Protorosaurus Speneri.

Rothliegendes.

In dieser alten Conglomerat- und Tuffbildung findet man vorzugsweise nur verkieselte Pflanzenstämme, ausnahmsweise jedoch auch einige Abdrücke und Muschelreste.

Calamites 4, Catamitea 4, Medullosa 3, Psaronius 19, Tubicaulis 4, Neuropteris pinnatifida, Avicula discors, Palaeoniscus Vratislaviensis, Fähiten von Sauriern.

Steinkohlenformation.

Viele Landpflanzen deuten eine üppige Waldvegetation an, sehr abweichend von der jetzigen in irgend einem Theile der Erde. Equisetacen, Lycopodiaceen, Farren und ähnliche, jetzt gewöhnlich nur krautartige Gewächse bildeten die Bäume. Einige Muscheln und Fische werden mit den Pflanzen zusammen gefunden, von Reptilien treten die ersten Spuren in dieser Formation auf.

Calamites 34, Asterophyllites 22, Volkmannia 7, Sphenophyllum 12, Annularia 11, Caulopteris 8, Sphenopteris 75, Trichomanites 11, Neuropteris 48, Odontopteris 18, Cyclopteris 29, Asplenites 10, Cyatheites 22, Alethopteris 33, Pecopteris 50, Stigmaria ficoides 9, Sigillaria 72, Lycopodites 21, Knorria imbricata, Lepidodendron carinatum u. 18, Sagenaria aculeata u. 22, Lepidostrobus 11, Lepidophyllum 7, Aspidaria 13, Bergeria 7, Ulodendron 10, Avicula papyracea u. 5, Mytilus crassus, Nucula acuta u. 4, Pachyodon 27, Unio carborarius u. 14, Cardina acuta, Bellerophon navicula u. 5, Goniatites sphaericus u. 26, Nautilus armatus u. 6, Orthoceras laeve, anceps u. 7, Cypris inflata, Pleurocanthus planus, Amblypterus macropterus, Helodus, Fährten von Sauriern.

Kohlenkalk.

Meeresthiere, besonders Crinoideen und Brachiopoden, bezeichnen diese Formation, welche sehr viele Gattungen mit der Grauwacke gemein hat, die später erloschen sind.

Calamites 7, Syringopora 8, Cyathophyllum 14, Lithodendron 5, Poterocrinus 10, Taxocrinus 6, Platycrinus conoratus ú. 12, Cyathocrinus ornatus u. 8, Pentatrematites ovalis u. 12, Lingula elliptica, Terebratula acuminata, ambigua u. 3, Spirifer trigonalis, striatus, incrassatus, crassus, glaber u. 46, Orthis resupinata u. 10, Chonetes sarcinulatus u. 8, Productus giganteus; Scoticus, lobatus, carbonarius, membranaceus u. 52, Orbicula cincta u. 4, Pecten grandaevus u. 25, Inoceramus pernoides, Posidonomya complanata u. 5, Gervillia elongata, Myalina, Mytilus cuspidatus, Modiola elongata, Cucullaea aviculoides u. 7, Arca cancellata u. 6, Nucula cuneata u. 8, Cypricardia globosa u. 9, Cardiomorpha elliptica u. 13, Conocardium Hibernicum u. 5, Sanguinolaria maxima u. 9, Amphidesma deltoidea, Bellerophon cornu arietis, acutus u. 28, Chiton priscus u. 13, Metopoma 4, Patella curvata u. 7, Natica auricularis u. 5, Nerita ampliata u. 4, Chemnitzia carbonaria u. 10, Turritella tiara u. 7, Euomphalus angulosus u. 31, Trochus amictus u. 7, Murchisonia Archiacana u. 19, Schizostoma catillus, Pleurotomaria angulata u. 74, Buccinum globulare u. 5, Goniatites sphaericus u. 36, Nautilus cyclostomus 30, Gyroceras 3, Cyrtoceras cinctum u. 9, Orthoceras cinctum, Gesneri, giganteum, ovale u. 33, Thoracoceras affine u. 5, Serpula compressa u. 5, Philipsia 9, Griffithides 3, Cyclus 2, Oracanthus, Ctenocanthus, Orodus, Psomadus, Cochliodus 4, Cladodus. 8.

Obere Grauwacke.

(Old-red-sandstone, Devonische Formation.)

Meeresbewohner niederer Organisation herrschen gänzlich vor, Fische sind die höchsten Thierformen, welche auftreten. Die meisten Gattungen sind dieselben wie in der mittleren Grauwacke, und sehr viele reichen auch in den Kohlenkalkstein, beides gilt auch für manche Arten. Pflanzenreste, ähnlich denen der Steinkohlenformation, finden sich nur ausnahmsweise.

Cyclopteris heterophylla u. frondosa, Knorria Selloni u. 9, Scyphia lornucopiae, Retepora explanata, Ceriopora dentiformis, Favosites cylindricus, Calapomora spongites u. infundibulifera, Cyathophyllum pentagonum u. 18, Petraria 10, Cupressoerinus 9, Platycrinus Buchi u. 14, Cyathocrinus pinnatus u. 10, Actinocrinus granulatus u. 8, Melocrinus fornicatus u. 6, Rhodocrinus verus, Terebratula acuminata, Wilsoni, canalis, concentrica, cingulata, canaliculata, Buchi u. 66, Atrypa plicata u. 7, Stringocephalus Burtini, Spirifer speciosus, elongatus u. 56, Orthis costata u. 38, Leptaena lepis, depressa u. 12, Calceola sandalina, Crania prisca, Pecten oceani u. 11, Inoceramus acutus u. 6, Posidonomya Becheri u. 10, Pterinea carinata u. 20, Avicula aculeata u. 38, Mytilus costatus u. 8, Modiola acuta u. 8, Cucullaea ovata u. 9, Nucula Murchisoni u. 17, Megalodon auriculatus u. 10, Isorcardia antiqua u. 5, Cardium loricatum u. 41, Conocardium aiforme u. 5, Cardiola articula u. 14, Lunicardium canaliferum u. 9, Lucina antiqua, Sanguinolaria compressa u. 15, Porcellia retrorsa u. 8, Bellerophon globatus, acutus u. 13, Patella antiqua u. 10, Capulus Römeri u. 6, Pileopsis compressa u. 7, Natica harpula u. 13, Nerita venusta, Turbinolia Münsteri u. 5, Loxomena nexile u. 9, Melania deperdita, Macrocheilus arculatus u. 4, Turritella amigua u. 14, Phasianella neritoidea, Turbo armatus u. 22, Euomphalus annulatus u. 26,

Rotella heliciformis, Trochus exalatus u. 11, Murchisonia geminata u. 8, Schizastoma costatum u. 11, Pleurotomaria aspera u. 42, Goniatites auris u. 120; Clymenia 40, Nautilus germanus u. 3, Cyrtoceras angulatum u. 29, Spirula gracilis, Gomphoceras sulcatum, Orthoceras cinctum, gracile, giganteum u. 58, Serpula lithuus, Cythere elongata u. 7, Ogygia grandaeva, Bronteus costatus u. 10, Calymene tuberculosa u. 4, Proetus cornutus, Asaphus megalophthalmus u. 2, Pterichthys 8, Cephalaspis, Cheirolepis, Diplacanthus 4, Diplopterus, Holoptychius.

Mittlere Grauwacke,

(Silurformation).

Die zahlreiche Meeresbevölkerung scheint fast ganz auf wirbellose Thiere beschränkt zu sein, und unter diesen herrschen einige von allen jetzt lebenden sehr abweichende Formén vor.

Cnemidium rimosum, Retepora infundibulum, Favosites multiporus, Calamopora Gothlandica u. polymorpha Gorgonia gracilis, Graptholithes 17, Heliopora interstincta, Halysites catenuatus, Pleurodictium problematicum, Syringopora 10, Cyathophyllum Hisingeri, Cyathocrinus capillaris u. 6, Echinosphaerites 6, Echinocrinites 5, Lingula lata u. 19, Terebratula reticularis, marginalis, nuda, furcata u. 34, Atrypa orbicularis, u. 20, Pentamerus Knighti u. 11, Spirifer speciosus, crispus, insularis, biforatus u. 27, Delthyris expansa u. 5, Porambonites 4, Orthis resupinata, orbicularis, calligramma, callactis, pecten u. 62, Orthoambonites 4, Leptaena deltoidea, sericea, oblonga u. 16, Strophomena 6, Calceola pyramidalis, Orbicula rugata u. 11, Inoceramus priscus, Avicula orbicularis u. 9, Mytilus cinctus u. 5, Modiola Brycei u. 6, Arca regularis u. 6, Nucula laevis u. 10, Cypricardia silurica u. 14, Cardiola fibrosa, Lucina prisca, Conularia cancellata, Bellerophon bilobatus u 25, Patella antiquissima u. 6, Natica parva, Nerita glaucinoides, Turbo bicarinatus u. 13, Euomphalus furatus u. 18, Maclureia 3, Trochus lenticularis u. 4, Murchisonia cingulata u. 3, Schizostoma priscum, Pleurotomaria angulata u. 8, Nautilus undosus, Lituites cornu arietis u. 10, Cyrtoceras annulatum, commune, tennis, duplex u. 46, Conoceras angulosum, Conotubularia Brongniarti, Ormoceras 3, Actinoceras 2, Trinucleus ornatum u. 9, Ogygia asellus u. 2, Ceraurus, Odontopleura cornuta u. 21, Arges speciosus, Bronteus laticauda u. 16, Paradoxides Tessini u. 5, Olneus gibbosus u. 5, Conocephalus Sulzeri u. 3, Ellipsocephalus 2, Sao 2, Harpes ungulata u. 4, Calymne Blumenbachi, Tristani u. 17, Homalonotus Knighti, Herscheli u. 3, Encrinus punctatus, Cryptonymus parallelus, Phacops conophthalma, caudata, Hausmanni, latifrons u. 27, Cyphaspis depressa, Proetus concinnus u. 18, Cheirurus ornatus u. 14, Sphaerexochus mirus u. 4, Lichas scabra u. 13, Illaeus crassicauda, Barriensis u. 7, Asaphus expansus, platycephalus, latus u. 28, Nileus nanus, Ampyx nasutus u. 4, Agnostus piriformis u. 3, Battus nudus u. 8, Arethus 2, Phaëtorides 5, Trilobites 8, Onchus Murchisoni.

Untere Grauwacke

(Cambrische Formation).

Es scheinen in dieser Periode erst wenige niedere Meeresthierar-

ten existirt zu haben und von noch wenigeren sind deutliche Ueberreste erhalten.

Fucus antiquus u. tenellus, Obolus 3, Lingula, Siphonotreta 2.

Zu Tabelle II u. III.

Diese Tabellen bedürfen wohl kaum einer weiteren Erläuterung. Sie enthalten oft nur Namen (als Stichworte), deren Bedeutung man im Index aufzusuchen hat. Tabelle III soll besonders die ungleiche Entwickelung der Flötzformationen in verschiedenen Gegenden veranschauichen, und ich mache in dieser Beziehung besonders auf die beiden Gegensätze der Entwickelung in Böhmen und Schwaben aufmerksam.

In der Tabelle III sind 2 Fehler zu berichtigen, in der Spalte Italien Stratella-Gyps statt Pavia-Gyps und in der Spalte für Nordamerika New-York-System statt New-York-Syst.

Druck von Alexander Wiede in Leipzig.

...er ...nen.

...lkalk.	Pliocen.	Diluvium.	Alluvium und Lebend.	Charakteristische Formen (Leitmuscheln).
			Percoides	
		Selerodermes		
			Rayes	
...ontes			Squalides	
Mast	Frösche	und	Crocodilus Schlangen.	
			Vögel	
	Säugethiere			
	hfressende	Säugethiere		
			Affen. Menschen.	
				Encrinites liliiformis, Spirifer fragilis, Pecten discites, Lima lineata und striata, Gervilia (Avicula) socialis, Myophoria vulgaris, Melania Schlotheimi, Ce-
				Trochus infundibulum, Cypris faba, Leuciscus papyraceus.
				Elephas primigenius, Rhinoceros angustidens, Ursus spelaeus.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

und Bemerkungen.

s Alluvium.

Eger, im Siebengebirge, bei Mainz u. s. w.

steinformation (d. i. Braunkohlenformation

bere Quader in Sachsen u. s. w.

in z. Th., Mergel und Sandstein bei Re-

en.

nd, mit Gyps und Steinsalz in Salzburg.

umismalismergel.

Druck von Alexander Wiede in Leipzig.

...er nen.

...lkalk.	Pliocen.	Diluvium.	Alluvium und Lebend.	Charakteristische Formen (Leitmuscheln).
		Percoides		
		Selerodermes		
		Rayes		
ontes		Squalides		
Mast	Frösche	Crocodilus und Schlangen.		
		Vögel		
	Säugethiere			
	hfressende	Säugethiere		Elephas primigenius, Rhinoceros angustidens, Ursus spelaeus.
			Affen.	
			Menschen.	
				Trochus infundibulum, Cypris faba, Leuciscus papyraceus.
				Encrinites liliiformis, Spirifer fragilis, Pecten discites, Lima lineata und striata, Gervilia (Avicula) socialis, Myophoria vulgaris, Melania Schlotheimi, Ce-

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R L